

Physiologie

s Menschen



Physiologie des Menschen

mit
durchgängiger Rücksicht
auf
die comparative
Physiologie der Thiere.

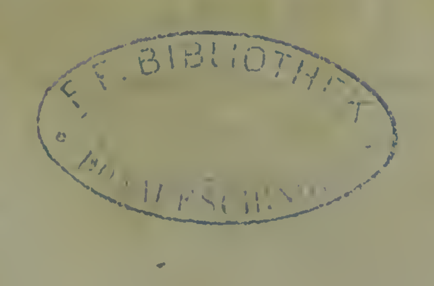
Zu
akademischen Vorlesungen
bearbeitet
von

Ph. Fr. Walther,
der Philosophie, Medicin und Chirurgie Doktor, Königl. Baier. Medicinalrath, öffentl. ordentl. Lehrer der Physiologie, Chirurgie und der chirurg. Clinik, Direktor des chirurgischen und des Augenkranken - Institutes an der Ludwig - Maximilians - Universität, mehrerer gelehrten Gesellschaften Mitglied.

Zweiter Band.

Landshut. 1808.
bei Philipp Krüll, Universitätsbuchhändler.





Vorrede.

Mit dem zweyten Theile ſchlieſst ſich dieſs Lehrbuch der Phyſiologie, nicht die Phyſiologie des Menſchen ſelbſt, welche in dem akademiſchen Studium des Arztes nur angefangen werden kann, aber durch ſein ganzes praktiſches Leben fortgeſetzt werden, und ſtets ſein erſtes und letztes Augenmerk bleiben muſs. Das Beſtreben des Verfaſſers war, mehr die konkrete ſimultane Erſcheinung des Lebens an dem menſchlichen Organismus, im Momente ſeiner höchſten und kräftigſten Entwicklung, und ſomit auf mehr plaſtiſche Weiſe darzuſtellen. Die ſucceſſive Erſcheinung des Lebens durch die Lebensperioden des einzelnen Menſchen und jene der Gattung hindurch, die Mannichfaltigkeit, welche in der menſchlichen Gattung durch das in allen Dingen ſtets rege und lebendige Individualiſirungsſtreben, durch climatiſche Einwirkungen u. ſ. f. entſteht, bleibt der Vorwurf eines ſpäter unter dem Titel: Geſchichte des menſchlichen Lebens — herauszugebenden Werkes.

Wenn es ein Verdienſt iſt, daſs ein zu akademiſchen Vorleſungen beſtimmtes Lehrbuch reich an eigenen neuen Anſichten und Entdeckungen ſey; ſo

darf der Verfaffer bey der Herausgabe des zweyten Theiles mit etwas mehr Zuverficht als bey jener des erften Theiles auftreten. Seine hier aufgeftellte Theorie des Blutumlaufes, (fo wie die fchon im erften Theile enthaltene ihm eigenthümliche Lehre von der Blutbereitung), der Entzündung, der Sinneverrichtungen, der Sexualfunctionen &c. werden manches im erften Theile Enthaltene erft jetzt von der rechten Seite beleuchten, und das früher mangelhaft gebliebene ergänzen.

Dem aufmerkfamen Lefer ift es wohl nicht verborgen geblieben, dafs die hier mitgetheilten phyfiologifchen Darftellungen die Keime zu den fruchtbarften pathologifchen und therapeutifchen Unterfuchungen enthalten. Auch giebt die Einleitung den Grundrifs eines gröffern und umfaffendern Werkes, als das hier vorgelegte phyfiologifche ift. Die Phyfiologie ift nur der Erfte Theil der ganzen Medicin; und der Verfaffer hofft, auch die beyden andern Theile derfelben, die Pathologie und Therapie, nach denfelben und erweiterten Anfichten bearbeitet, dem literärifchen Publikum vorlegen zu können. Die bereits ausgearbeiteten Elemente der Pathologie und Therapie werden in kurzem im Druck erfcheinen.

Anzeige
derjenigen Schriften,
welche
zur nähern Erläuterung der in dem zweiten Theile behandelten Gegenſtände dienen.

Zur Lehre vom Blutumlauf und von der Reſpiration gehören:

G. Harvey Exercitatio anatomica de motu cordis et ſanguinis in animalibus. Lugd. Bat. 1737. in 4.

Spallanzani Experiences ſur la circulation etc. Trad. de l'Italien avec des notes par J. Tourdes. Paris. An 8. in 4.

Ferner die ſchon Theil I. bey der Lehre von der Blutbereitung angeführten Schriften.

Zur Lehre von der Ortsbewegung.

Alex. v. Humbold Über die gereitzte Muskel und Nervenfaſer. Berl. 1799. I u. II Bd. in 8.

J. W. Ritter Beyträge zur nähern Kenntniſs des Galvanismus. Jena. beſonders II Bd. 3 u. 4tes Stück.

J. Bernoulli De motu muſculorum. Venet. 1730. in 4.

Zur Lehre von den Sinne - Verrichtungen und von der Senſibilität überhaupt.

S. Th. Sömmering Icones et deſcriptio oculi humani. Frankf. 1801. in Fol.

Keyser Mehrere Abhandlungen über die Bildung des Auges; in der ophthalmologiſchen Bibliothek.

A. Scarpa De auditu et olfactu. Ticini. 1789. in Fol.

S. Th. Sömmering Icones organ. auditus human. Frkf. 1805. in Fol.

— — Icones organ. gustus et vocis human. Frankf. 1806. in Fol.

H. W. Nordhof Archiv für den thierischen Magnetism. Jena. 1804. in 8. 2 Hefte.

Zur Lehre von den Geschlechts - Verrichtungen und zur Physiologie des Fötus.

J. F. Ackermann De discrimine sexuum praeter genitalia. Mogunt. 1787. in 8.

G. Harvey Exercitationes de generatione animalium. Lond. 1657. in 4.

Oken Über die Zeugung. Bamb. u. Würzb. 1805. in 8.

Oken und Kieser Beyträge zur vergl. Zoologie, Anatomie, etc. Bamb. u. Würzb. 1806. II Hefte in 4.

S. Th. Sömmering Icones Embryonum human. Frkf. 1799. in Fol.

Fr. Lobstein Essai sur la nutrition du fötus. Strasb. 1802. in 4.

(übers. von Fr. Kestner. Halle. 1804. in 8.)

Zur Lehre von der Verwesung.

G. H. Schubert Ahnungen einer allg. Geschichte des Lebens. Leipz. 1806. im 2ten Th. 1te Abhandlung.

Inhalts-

Inhaltsanzeige

des zweiten Bandes.

Lebens-

Lebensfunctionen.

Classe I.

Lebensfunctionen des Individuums.

Ordnung II.

Functionen des irritabeln Systems.

Gattung 1.

Blutlauf.

XIV. Kapitel.

Blutlauf durch die Höhlen des Herzens.

---

§. 359.

In allen Dingen ist die zweyte Dimension als Bewegung offenbar. Denn diese ist die Selbstbekräftigung des Bandes von derjenigen Seite, wodurch die Vielheit in den Dingen, das Aussereinander, der reale Raum producirt wird; wodurch das einzelne Ding zu einem andern hinzukömmt, welches der Affirmation nach ihm gleich, als Affirmirtes aber von ihm getrennt und verschieden ist. So wie die erste Dimension Ausdruck des Ergänzungstriebes in den endlichen Dingen ist, und des Bestrebens, mit andern zusammen zu hängen und somit in der Totalität der endlichen Dinge die Identität zu offen-

baren; ſo iſt die zweyte als Subſumtion des Endlichen unter das Unendliche ein lebendiges Beſtreben, die Dinge auſſereinander zu halten, auf daſs ſie nicht in dem Centrum ihrer Poſition in Eins zuſammenfallen, — und einem jeden die Seele der Selbſtheit, als relative Cohäſion, einzupflanzen. Die zweyte Dimenſion giebt den Dingen ihre Freyheit und Unabhängigkeit wieder, da die erſte durch das Geſetz der Nothwendigkeit ſie überwältiget. Die Freyheit jedes Dinges aber offenbart ſich durch deſſen Bewegung: welche die Befreyung des endlichen Dinges vom empiriſchen Raume iſt. Denn Bewegung iſt die relative Einbildung der Zeit in den Raum. Durch ſie wird nicht die empiriſche Zeitbeſtimmung, das Nacheinander, im Raume, ſondern die reinſte Simultaneität im Auſſereinander offenbar. Die Bewegung iſt das Seyn des Dinges in verſchiedenen Punkten des Raumes in ſteter Selbſtgleichheit, ſomit das Bild der Art, wie die Dinge auf wahrhaft abſolute Weiſe auſſereinander ſind.

§. 360.

Daher wird durch die Bewegung der Raum nicht von ſeiner unweſentlichen Seite bekräftigt, von welcher angeſehen er der Zeit entgegengeſetzt iſt; ſondern eben das Weſen der Zeit wird in dem Raume offenbar, d. h. der Raum wird durch die Bewegung als unendlich geſetzt. Das Bild des Raumes aber iſt der Kreis, ſo wie die Zeit nur die lebendig gewordene Linie iſt. Die kreiſige Linie iſt durch das ewig in ſich ſelbſt Wiederkehren, oh-

ne Anfang und ohne Ende, das vollkommenſte Abbild der Immanenz der Idee. Wie in jedem Punkte der Peripherie das Centrum iſt, aber in jedem auf andere Weiſe, und ſo wie die Punkte der Peripherie auſſereinander ſind, und dennoch alle im Centrum ſich gleich; auf ſolche Weiſe, und nicht anders ſind die Dinge auſſereinander.

§. 361.

Immer iſt die Centralpoſition einer Reihe von Dingen, d. h. die unmittelbare Selbſtbekräftigung der Idee in ihnen, auch im Centrum der Bewegung dieſer Dinge; dieſe nämlich bewegen ſich kreiſig um das Centrum ihrer Poſition; und das erſte Geſetz der Phoronomie iſt dieſes: überall, wo zwey Dinge alſo untereinander verbunden werden, daſs das Eine die Centralpoſition des Andern enthält, d. h. überall, wo höhere kosmiſche und ſideriſche Beziehungen obwalten, oder wo das Eine die Beſeelung von dem Andern erhält, da fängt das Zweyte an ſich um das Erſte im Kreiſe zu drehen. Dieſs nun iſt das Geſetz des Umlaufs der Planeten, und daſſelbe iſt das Geſetz des Blutumlaufes.

Die Muskelbewegung beſchreibt durch die beyden Richtungen, nach welchen ſie geſchicht, Streckung und Beugung, nur die beyden der Richtung nach verſchiedenen Hälften einer Kreisbewegung, ſo daſs beyde zuſammengenommen, Streckung und Beugung vereint, wieder den ganzen Kreislauf herſtellen. Die von Ritter und andern, vorzüglich von

Campetti, beobachteten Erſcheinungen der drehenden Bewegung, in welche durch Einwirkung des Organiſchen, vorzugsweiſe beſeelten, alles mit dieſem Verbundene verſetzt wird, ſind die herrlichſten Offenbarungen dieſes Grundgeſetzes der Phoronomie. In jenen Erſcheinungen giebt ſich nicht allein das Schema der Muskelbewegung, ſondern noch mehr jenes des Blutumlaufes kund.

§. 362.

Auf ſolche Weiſe kreiſet das Blut im Organismus, als neu organiſch gewordenes: jedes Blutkügelchen nicht nur ſich um ſeine Axe drehend, nach ſideriſchen Geſetzen; ſondern auch in progreſſiver Kreisbewegung. Solche Beſeelung iſt es, was den Impuls zum Kreislauf des Blutes giebt, und wer ſich die Blutmaſſe in mechaniſch mitgetheilter Bewegung durch die Kraft des Herzens und der Blutgefäſse fortgetrieben denkt, der hat wirklich den Organismus, ſo ſehr er ſich ſonſt dagegen verwahren mag, in die vollkommenſte hydrauliſche Maſchine verwandelt. Das ganze Gefäſseſyſtem, mit Herz und Adern, iſt nur das Gerüſte des Kreislaufes, und empfängt ſein Leben von dem Blute, welches in ihm flieſset. Der einzig beſtimmende Grund des Kreislaufes iſt das Geſetz, daſs alles, was mit dem organiſchen alſo verbunden wird, daſs es Beſeelung von dieſem empfange, ſich um dieſes, in welchem es das Centrum ſeiner Poſition gefunden hat, planetariſch im Kreiſe zu drehen anfange. — Das gänzlich Unzureichende der bisherigen mechaniſtiſchen Vorſtellungsweiſe, um eine wahre Theorie des Kreislaufes zu begrün-

den, ist schon daraus einleuchtend, daſs durch die Propulſivkraft des Herzens, und die Maſchineneinrichtung im Gefäſseſyſtem von der arteriellen Gefäſsebewegung nur einiges, aber nicht alles, z. B. nicht die Seitenbewegung des Blutes, — die venöſe Gefäſsebewegung aber durchaus nicht erklärt wird. Es iſt auch nicht einmal ein Verſuch vorhanden, die letzte zu erklären. Die Venen würden aber gewiſs nicht im Stande ſeyn, das Blut gegen ſeine Schwere in die Höhe zu treiben, wenn dieſs nicht ſelbſt das Beſtreben hätte, auch die andere Hälfte ſeiner Kreisbewegung in der regreſſiven Richtung zu vollenden. Daher richtet ſich der Kreislauf nach keinem einzigen Geſetze der Hydraulik. Die Ungleichheit des Calibers in den Gefäſsen, die Irregularität der Winkel an den Einmündungsſtellen der Aeſte in den Stamm, der geſchlängelte, ſinuöſe Verlauf der Gefäſse haben nach Spallanzani's Verſuchen ſehr geringen Einfluſs auf den Kreislauf. Eben ſo kommen die Länge und der Diameter der Gefäſse, der Widerſtand der mehr oder weniger compacten Schlagaderhäute gegen die ausdehnende Kraft der Blutſtrömung, die ſpecifiſche Schwere des Blutes ſehr wenig in Betrachtung.

§. 363.

Das Kreiſige iſt die Darſtellung der vollkommenſten Immanenz der Idee. Wie nun aber die abſolute Identität nur in der Form der relativen Trennung der beyden abſoluten Einheiten, der realen und idealen, ſich darſtellt; ſo geht alle Kreisbewegung in die elliptiſche über. Denn die

beyden Brennpunkte der Ellipſe ſtellen nur in relativer Duplicität, was das Centrum des Kreiſes in der Identität dar. So iſt die Bahn der Planeten elliptiſch, und wirklich iſt auch die Figur des Gefäſsefyſtems nicht vollkommen gerundet und kreiſig; die Gefäſsebewegung in dieſem iſt nicht eigentlich Kreisbewegung; ſondern die Totalgeſtaltung des Gefäſsefyſtems iſt die Ellipſe, die Bahne der Blutkügelchen iſt elliptiſch; nämlich in der Ellipſe herrſchen die beyden Brennpunkte, jeder als ein untergeordnetes Centrum für ſich. An der Eygeſtalt iſt das Eine Ende das contrahirte, in ſich zurückgehende, der Apex aber iſt das Expandirte, aus ſich hervortretende Ende. Die beyden Brennpunkte der Ellipſe werden hier durch die beyden Gefäſspole, den arteriellen und den venöſen, repräſentirt.

§. 364.

Es giebt aber nur Einen Kreislauf des Blutes. Der ſogenannte groſse und kleine, der Aortenkreislauf und der Lungenkreislauf ſtellen zuſammengenommen nur Eine Kreisbewegung des Blutes her; keiner von beyden iſt kreiſig in ſich vollendet, und in ſich ſelbſt wiederkehrend. Jeder ergänzt den andern und kehrt in ihm wieder. Denn alle Bewegung iſt nur nach zwey ſich entgegengeſetzten Richtungen möglich; von der Linken zur Rechten, und umgekehrt: jene iſt ein unendliches Expanſions - Streben, dieſe iſt ein ewiges in ſich ſelbſt Wiederkehren; und ſo wie das Licht nur das Beſtreben der Subſtanz iſt, ſich auszubreiten, und ſich

in den Dingen zu entfalten, die Schwere aber ein ewiges Wiederkehren der Subſtanz in den Dingen; ſo ist die Möglichkeit aller Bewegung durch die zwey Lebensprincipien der Dinge, das Licht und die Schwere, urbildlich dargeſtellt. In dieſer aber erſcheint die Subſtanz äuſſerlich ruhend, in jenem in unendlicher Bewegung. Die expanſive Bewegung iſt daher auch die Bewegung κατ᾽ Εξοχην, die auch in ihrer Beſonderheit wieder das Weſen der Bewegung darſtellende, von daher die poſitive, da hingegen die contractive, gleich der Schwere, mehr Bewegung in der Ruhe, negative Bewegung iſt. Alle Gefäſsebewegung iſt daher nur entweder arterielle, poſitive, expanſive, oder venöſe, negative, contractive Bewegung. Die erſte repräſentirt die Lichtſeite, die andere die Nachtſeite des Gefäſseſyſtems.

§. 365.

Nämlich, da im Blute Herz und Arterie und Vene in Eines zuſammenfallen, das Blut von daher das erſte, lebenskräftigſte und belebende im Gefäſseſyſtem iſt, ſo erhält jedes Gefäſs ſeine beſondere Bedeutung von dem Blute, welches daſſelbe führt; und es giebt daher nur zweyerley Gefäſse: Gefäſse zur Fortbewegung des rothen, und Gefäſse zur Fortbewegung des ſchwarzen Blutes. Auf die arterielle Seite fallen die Lungenvenen, der Lungenvenenſack, der hintere Ventrikel, die Aorte und ihre Verzweigungen bis zu dem Capillargefäſseſyſtem. — Zur venöſen Hälfte gehören die beyden Hohladern mit ihren Wurzeläſten, der vordere Vorhof, der vordere Ventrikel, und die

Lungenarterien. Nämlich, ſo wie das Herz den Gattungscharakter des Gefäſseſyſtems überhaupt ausdrückt, ſo bezeichnet der vordere Ventrikel den Gattungscharakter der Venoſität; der hintere aber den Gattungscharakter der Arteriellität, und ſomit iſt in der Bildung des Herzens der generiſche Charakter der beyden Gefäſsformationen bezeichnet. Von dem hintern Ventrikel aus entwickelt ſich die Arteriellität, da jeder Theil im Organismus dem Ganzen gleich iſt, wieder unter gedoppelter Form. Die Arteriellität unter der arteriellen Gefäſseform iſt ausgedrückt in der Bildung der Aorte und ihrer Verzweigungen: unter der venöſen Form aber iſt ſie dargeſtellt in der Bildung der Lungen - Venen, welche arterielle Venen ſind, und, ſo wie die Arterien überhaupt, ein oxydirtes Blut führen. — Eben ſo entwickelt ſich die Venoſität von dem vordern Ventrikel aus unter gedoppelter Form. Sie geſtaltet ſich unter der arteriellen Gefäſseform in den Lungenarterien, welche venöſe Arterien ſind. Sie geſtaltet ſich unter der venöſen Gefäſseform in der Bildung der Hohladern und ihrer Verzweigungen.

§. 366.

Das Gefäſseſyſtem geht ſomit in arterielle Arterien und in venöſe Arterien, in arterielle Venen und in venöſe Venen auseinander. Alle aber ſind auf ſolche Weiſe in einander aufgenommen und verſchlungen, daſs dadurch nur Eine elliptiſche Bahn für den Blutumlauf entſteht. Der Lungenkreislauf iſt überall, auch in den höheren Thieren, nur eine Fraction des groſsen Kreislaufes,

und dessen Ergänzung. Das Aortensystem, das Hohladersystem, das Lungenschlagadersystem und das Lungenblutadersystem stellen, jedes einen besondern Quadranten des Kreises dar, welchen der Blutumlauf beschreibt.

§. 367.

So wie der ganze Kreislauf des Blutes vorzugsweise ein electrischer Prozefs (ein Electricitäts- und Wärmeleitungsprozefs) ist; so ist die venöse Gefäsebewegung (da im electrischen Prozesse sich auch der magnetische als Moment der Adhäsion, und in allem Höhern das Niedere wiederholt) das magnetische; — die arterielle Gefäsebewegung aber ist das electrische Moment. Denn das Wesen der venösen Gefäsebildung ist Contractions - Streben, so wie im magnetischen Prozesse ein fixirtes und bleibendes Uebergewicht der Contraction ist. Das Wesen der arteriellen Gefäsebildung aber ist Expansions - Streben. Daher ist jenes Gefäsegeschlecht anscheinend ruhend, dieses aber ist vorzugsweise thätig. Die Arterien repräsentiren die positive, expansive Seite des Gefäsesystems; die Venen aber dessen negative, contractive Seite. In den Venen geschieht die Fortleitung des Blutes nach demselben Gesetze, welches das Aufsteigen des Pflanzensaftes in den Pflanzen bestimmt. Der venöse Blutlauf ist eine stets sich erneuende Einsaugung. Nur durch ihren Gegensatz mit den Arterien sind die Venen in das irritable System aufgenommen. Ohne diesen sind sie als Lymphgefäse in das reproductive System versenkt. Das Blut verhält sich weder posi-

tiv noch negativ im Gefäſseſyſtem und im irritabeln Syſteme überhaupt, ſondern es drückt die Indifferenz aus — den dritten, indifferenten Körper, durch deſſen Zerlegung die beyden Antipolaren ſtets ihre Differenz nach momentaner Ausgleichung wieder herſtellen.

§. 368.

Die vornehmſte und edelſte Bildung im Gefäſseſyſtem aber iſt das Herz. Denn dieſes drückt die Identität der ganzen Gefäſsebildung in ſich aus: von ihm aus beginnt die Evolution, und das ganze Gefäſseſyſtem ſproſst gleichſam aus dem Herzen hervor. Obgleich die Bewegungsrichtung in der Metamorphoſe der beyden Gefäſsegeſchlechter eine verſchiedene iſt, und jene des arteriellen Syſtems durch expanſive Bewegung, jene des Venöſen aber durch contractive Bewegung beherrſcht wird; ſo iſt doch die letzte ſelbſt nur als eine Secundäre zu betrachten, und gleichſam nur als Hemmung der urſprünglichen expanſiven Bewegung, welche in den Arterien die Metamorphoſe beſtimmt. Die Venen ſind nur Beſchränkungen, negative Gröſsen in der Progreſſion der arteriellen Gefäſsebildung. Das Herz aber ſtellt den Gattungscharakter der beyden Gefäſsarten dar, und das Generiſche beyder iſt, geſondert von ihrer ſpecifiſchen Differenz, an jenem in Erfüllung gegangen.

§. 369.

Das Centrum der Poſition eines ganzen Syſtems, oder was die Identität in dieſem darſtellt, iſt aber die unmittelbare Selbſtbekräftigung des Bandes

in ihm und ſolches verhält ſich zu dem Beſondern, welches zu dem Ausdrucke der Totalität im Syſteme gehöret, wie das Band der Idee zu dem Verbundenen überhaupt. Daher iſt auch dieſes nur in und mit jenem, und ſein beſonderes Leben kömmt ihm aus dem Centrum ſeiner Poſition. So iſt es zu verſtehen, wenn behauptet wird, das Herz ſey das vornehmſte, ja das einzige Agens für den Blutumlauf. Das Leben und die Bewegung wird allen Gefäſsen nur von dem Herzen zugetheilt. — Jede andere Beziehung aber, in welcher jene Behauptung ſonſt wohl verſtanden wird, iſt durchaus unrichtig.

§. 370.

Das Herz aber, da es unmittelbar den Akt der Selbſtbekräftigung der Idee, und die Identität in einem ganzen, beſonders für ſich lebenden Syſteme ausdrückt, iſt auch ein unabhängig für ſich Lebendes. Daher ſeine groſse Unabhängigkeit vom Gehirne, welchem ſich das Herz allein herrſchend an die Seite ſtellt; — ſeine ſelbſtſtändige Bewegung, welche nicht der Herrſchaft der Nerven untergeben iſt, die geringe Anzahl der letzten überhaupt, und ſeiner Cerebral - Nerven insbeſondere. Kein wahrer Muskel beſitzt ſo wenige Nerven, als das Herz: und beynahe alle Herznerven entſiehen von den drey Halsknoten, oder dem erſten Bruſtknoten der ſympathiſchen Nerven; nur wenige kommen vom Stimmnerven her. In keinem Muskel iſt auch die irritable Bildung ſo unabhängig von der Nervenbildung: denn die Herznerven ſind gröſstentheils

als Gefäſsnerven zu betrachten. Nach dem Tode des Gehirnes lebt oft das Herz noch eine Zeit lang; und da bey der Apoplexie das Gehirn, mit ihm die Sinnesorgane und das willkührliche Bewegungsorgan getödtet oder wenigſtens ſcheintodt ſind; dauert die Thätigkeit des Herzens, die Gefäſsbewegung, die Bewegung des Thorax fort.

§. 371.

Als ein in ſich ſelbſt vollendeter, höchſt individuell gebildeter Organismus hat das Herz eine eigene allgemeine Bedeckung, eine ſeröſe Haut, mit welcher es umkleidet iſt, den Herzbeutel, der eine gedoppelte Hülle, eine mit der Muskelſubſtanz des Herzens verwachsne, und eine dieſs Organ ſackförmig umgebende, bildet. Der zwiſchen beyden gegen einander gekehrten Oberflächen der ſeröſen Haut befindliche Zwiſchenraum iſt mit einer ſeröſen Dunſtflüſſigkeit erfüllt. Der Herzbeutel ſelbſt aber, da er mit dem Bruſtfell der benachbarten Theile zuſammenhängt, iſt als ein Ligament zu betrachten, durch welches die Bewegungen des Herzens eingeſchränkt ſind.

§. 372.

Alle Centralorgane, da in ihnen der Keim zur Evolution eines ganzen Syſtems niedergelegt iſt, ſind offenbar bey dem Fötus relativ gröſser und voluminöſer, als bey den Gebornen und Erwachſenen. Sie ſind eben darum auch früher gebildet; denn bey den Thieren geht alle Bildung von dem Oberſten und Höchſten aus. Die Bildung des ganzen Syſtems, deſſen Identität in jenen centrirenden Or-

ganen dargeſtellt iſt, erſcheint nur als eine weitere Evolution derſelben, als eine Entwicklung deſſen, was in jenem der Anlage nachgeſetzt iſt. So iſt das Gehirn gröſser relativ zur Gröſse der Nerven bey dem Kinde etc., ſo auch das Herz zur Gröſse der Gefäſse.

§. 373.

Das Herz, obgleich ſich in ihm die Identität der beyden Gefäſsformen darſtellt, — iſt doch, ſeiner Lage nach venös, zur linken Seite gelagert. Die poſitive, expanſive Bewegung hat überhaupt die Richtung von der Linken zur Rechten: (daher iſt das: Dextrum überall das Gute, Richtige, Wahre, das: Sinistrum iſt überall das Böſe, Falſche, Unheilbringende. Darnach richtet ſich auch die Bewegung der Himmelskörper). So geht daher der arterielle Blutumlauf von der Linken gegen die Rechte. Aber das Herz iſt in ſeinem Baue arteriell: es pulſirt wie eine Arterie, iſt muskulöſer Struktur, hat deutlich unterſcheidbare Nervenfaden. Es neigt ſich auch überall im Syſtem der Gefäſse mehr auf die Seite der Arterien, als auf jene der Venen. Die Gröſse des Herzens nimmt gleichzeitig mit der Gröſse der Arterien durch die ganze Thierreihe hindurch zu und ab, und beyde ſtehen überall im umgekehrten Verhältniſſe der Gröſse der Venen; ſo iſt bey Fleiſchfreſſern offenbar das Herz nebſt den Arterien gröſser relativ zur Gröſse des ganzen Körpers, eben ſo haben Menſchen von kleiner Statur ein relativ gröſseres Herz. Von der relativen Gröſse des Herzens hängt die irritable Stimmung aller Organe,

die Anlage zu Entzündungskrankheiten, zu aktiven Hämorrhagien ab. — Daſs das Herz aber, und mit ihm das ganze Gefäſsesyſtem ursprünglich arterieller Natur ſey, ſomit in dieſem die Arterie ſich poſitiv, die Vene aber negativ verhalte, erhellet beſonders aus der frühern Bildung des hintern arteriellen Ventrikels vor dem vordern venöſen ſowol in den untern Thierklaſſen, als auch in den frühern Perioden der Geſtation des menſchlichen Fötus. Der vordere Ventrikel iſt nämlich offenbar nach vergleichender anatomiſcher Betrachtung nur als eine Zugabe, als ein Anſatz zu dem hintern zu betrachten; er iſt daher auch anfangs ſehr klein, und erweitert ſich nur in der Folge. Der hintere hat auch ganz die (eyförmige) Geſtalt des Herzens.

§. 374.

Das Gefäſseſyſtem tritt zuerſt beſtimmt, und als ſolches individualiſirt in den Fiſchen hervor: denn dieſe ſind die Reproductionsthiere unter den Irritabilitätsthieren. Bey allen nicht mit rothem Blut und einem gegliederten Skelet verſehenen Thieren iſt noch immer die Reproduction die relativ - vorherrſchende Potenz innerhalb des durch die Irritabilität gezogenen Kreiſes des thieriſchen Lebens. Daher iſt noch immer Secretion, zuletzt zum Kunſttriebe geſteigert, dort das Höchſte: und es beſteht die gröſste Ueppigkeit der zeugenden Kraft in der Fortpflanzung der Gattung. Da das Gefäſseſyſtem durchaus ſeine Bedeutung vom Blute erhält, ſo iſt erſt bey den rothblutigen Thieren wahres Blut zugegen: in den untern Claſſen iſt das Blut immer noch mehr

oder weniger Pflanzenſaft. Daher iſt auch erſt bey den Fiſchen das Herz eine conſtante, auf beſtimmte Weiſe individualiſirte Bildung. Bey den Schaalthieren iſt das Herz noch ſehr unbeſtändig. Einige beſitzen zwar ein circumſcriptes, eyförmiges, in der Mitte des Thorax gelagertes Herz. Bey andern aber iſt das Herz länglicht, erſtreckt ſich von einem Ende des Körpers zu dem andern, und ſtellt deutlich eine Uebergangsformation zu dem Rücken - Blutgefäſs der gegliederten Würmer, und durch dieſes zum Rückengefäſs der Inſekte dar.

Das Herz der Mollusken iſt ein Aortenherz, da wo es einfach vorhanden iſt: wo mehrere Lungenherzen ſind, bleiben dieſe getrennt und unvereint.

§. 375.

Das einkammrige Herz der Fiſche wird nur uneigentlich Lungenherz genannt. Denn eigentlich iſt die erſte Kammer immer Aortenherz, und nur da, wo eine zweyte von dieſer räumlich geſchiedene ſich anlegt, erhält dieſe die Bedeutung eines Lungenherzens. Aus dem Herzen der Fiſche geht zwar der Arterienſtiel hervor, und dieſer theilt ſich in die Kiemenarterien, welche, nachdem ſie die Kiemen nach Art der Lungenarterien durchgangen haben, ſich untereinander zu der itzt erſt ſogenannten Aorte vereinigen. Eigentlich iſt aber ſchon jener Arterienſtiel eine wahre Aorte: nur zufällig verbreitet ſich dieſe auf ihrem Wege in den Kiemen, ſo, daſs jeder Kiemen immer eine beſondere Arterie erhält. Wegen der Unvollkommenheit der Bildung des Lungenſyſtems, — welches erſt bey den Amphibien ſich

mehr entwickelt, tritt diefs hier nur als Zwifchenbildung ein, wodurch die Einftämmigkeit der Aorte momentan unterbrochen wird. Daher find auch die Gefäfse, welche das Blut aus den Kiemen zurückführen, keine Venen. Ihre membranöfen Wandungen haben eine ganz den Arterien gleiche Bildung, von jedem Kiemen geht eine befondere Arterie aus, und ehe diefe untereinander in den zur Aufnahme der Aorte beftimmten knorpelichen Canale einftämmig zufammenmünden, giebt fchon jede von ihnen insbefondere wichtige Arterien zum Halfe, zu dem Haupte, zu dem Herzen felbft ab. Sogar die Carotis entfteht von der Arterie des erften Kiemens. Bey der Vereinzelung der Kiemen in der Claffe der Fifche — hat jedes wichtigere Organ feine befondere Lunge, und die Aefte der Aorte durchgehen, ehe sie zu den ihnen entfprechenden Organen hingelangen, ihre befondere Lungen, in welchen sie sich ausbreiten, und aus denen sie wieder einftämmig hervorgehen. Offenbar verhalten fich hier die Kiemen zu den Arterien, welche in fie eingehen, und wieder als arterielle Gefäfse aus ihnen hervortreten, wie die conglobirten Drüfen zu den fie hindurchgehenden Lymphgefäfsen.

§. 376.

Bey den Amphibien behält das Herz noch immer feine erfte Bedeutung, als Aortenherz, der Lungenkreislauf ift nur ein Bruch des allgemeinen Kreis-

Kreislaufes; das Herz treibt einen Theil des ihm zugeführten venöſen Blutes in die Lungengefäſse über; der gröſste Theil aber, mit dem aus den Lungen zurückkehrenden Blute vermiſcht, wird von den verſchiedenen Buchten in die Aorten übergetrieben. Jedoch iſt in der Claſſe der Amphibien ſchon der erſte Verſuch zur Bildung eines eigenen Lungenherzens, da hier zuerſt ein eigener linker Vorhof vermöge der Zuſammenmündung der Lungenvenen angelegt iſt, auch ſchon in einzelnen Familien, wie bey den Krokodiſſen, eine eigene Bucht in der Herzenskammer ſich befindet, welche das Blut in die Lungenarterien übertreibt. Jedoch ſind die drey Buchten hier nicht vollkommen getrennt, ſie ſtehen durch mehrere Löcher ineinander offen. Erſt bey den Vögeln und Säugethieren legt ſich dem Aortenherzen ein Lungenherz an, und wächſt mit ihm zu Einer Maſſe zuſammen.

§. 377.

Der hintere oder Aortenventrikel iſt daher auch als das primitive Herz, und der vordere oder Lungenventrikel iſt nur als ein ſecundär beygegebenes Herz zu betrachten. Dieſer iſt durchaus von venöſer Natur, und der erſte verhält ſich zu dem zweyten wie Arterie zur Vene. Denn die beyden Herzkammern verhalten ſich untereinander, wie ſich das in ſie aufgenommene Blut verhält. Gleich den Venen aber enthält der vordere Ventrikel ein ſchwarzes, verwaſſerſtofftes und kohlenſaures, venöſes Blut.

Gleich den Arterien enthält der hintere ein rothes, neu oxydirtes, arterielles Blut.

§. 378.

Auch die Struktur des Aortenherzens ist arteriell, die Struktur des Lungenherzens ist venös. Zuerst sind beyde durch die Farbe ihrer Wandungen auffallend unterschieden. Von der innern Oberfläche her gesehen, erscheint die Muskelsubstanz der vordern Kammer mehr dunkelroth, jene der hintern mehr hellroth. Der Unterschied in der Farbe zwischen beyden, so wie er nach dem Tode bemerkt wird, ist wohl nicht eine Folge der früheren Fäulniss der vordern, gewöhnlich noch mit Blut angefüllten Kammer. Sondern die lebhaftere Röthung des Muskelfleisches ist hier so wie überall ein Ausdruck der höhern irritabeln Stimmung. Da in den Venen die Metamorphose der Gefässebildung von dem relativen Maximum der Expansion beginnt, in den Arterien aber vom relativen Maximum der Contraction; so sind auch die Venen, verhältnissmässig zu den Arterien, im ursprünglichen Expansions-diese im Contractions-Zustande. Daher ist die Capacität der gesammten Gefässhöhle in den Venen weit grösser als in den Arterien, und im Verhältnisse, wie 4 zu 1. Eben so ist auch die Höhle des vordern, venösen Ventrikels ansehnlich grösser, als jene des hintern, arteriellen Ventrikels. Diess relative Uebergewicht der Grösse der Capacität in der vordern Kammer ist zwar nach dem Tode, besonders nach asphyctischen Todesarten, ungleich beträchtlicher, als während des Lebens; so wie auch die Ve-

nen während des Lebens nicht ſo ſehr erweitert und ausgedehnt ſind, als ſie ſich am Leichname darſtellen. Aber daſs die Capacität der venöſen Herzkammer auch während des Lebens gröſser ſey, als jene der arteriellen, und zwar im Verhältniſſe wie 7 zu 5, beweiſst die Autopſie bey der Viviſection von Thieren.

§. 379.

Eben ſo iſt die relative Erweiterung des vordern und die gleichzeitige Verengerung des hintern Ventrikels in den früheren Lebensaltern geringer, als in den ſpätern; — ſo wie bey dem Fötus zuerſt das Verhältniſs von beyden das umgekehrte war, und bey dem Neugebohrnen beyde der Capacität nach einander gleich ſind. Am beträchtlichſten wird ſie alsdann, wenn bey ſinkender Energie im Gefäſseſyſtem überhaupt zuerſt die Arterie, als die Stärkere, ihr Uebergewicht über die Vene verliert. Bey ſanguiniſchen Menſchen und bey vorzüglich irritabeln Thieren (z. B. den Raubthieren, welche in ihrem Verhältniſſe zu den Wiederkäuern den Gegenſatz der Irritabilitäts - und der Reproductionsthiere innerhalb der Claſſe der Säugthiere wiederholen) bleibt auch durch die ganze Lebenszeit hindurch der Unterſchied in der Capacität beyder geringer. Bey den Choleriſchen aber findet das Gegentheil ſtatt.

§. 380.

Die arterielle Natur der Aortenkammer offenbart ſich aber beſonders in dem höhern Cohäſions-

Grade ihrer membranöſen und muskulöſen Wandungen, in der gröſsern Dicke derſelben, in der Derbheit ihres Muskelfleiſches, in der gröſsern Anzahl von Fleiſchbalken; — im gröſsern Reichthum an gangliöſen Nerven? — Daher erliſcht auch nach dem Tode die Reitzbarkeit, ſo wie ſich dieſe im Galvaniſchen Experimente und auf andere Weiſe offenbart, beſonders nach einigen Todesarten, ungleich ſpäter in der Aortenkammer, als in der Lungenkammer; ſo wie auch die Arterien bey weitem ſpäter als die Venen ſterben.

§. 381.

Indem nun der Autagonismus zwiſchen Beugemuskeln und Streckmuskeln nur eine Wiederholung des urſprünglichen Gegenſatzes zwiſchen arterieller und venöſer Gefäſsebildung iſt; ſo verhalten ſich auch die beyden Herzen, das Aortenherz und das Lungenherz zu einander, wie der Beugemuskel zum Streckmuskel. Es iſt ſomit Autagonismus zwiſchen beyden Kammern, und das Herz, als ein unpaariger Muskel, hat ſeinen Gegenſatz, und ſeinen Autagoniſten in ſich ſelbſt.

§. 382.

Die Scheidewand des Herzens ſtellt die Indifferenz zwiſchen den beyden ſich entgegengeſetzten Kammern dar. Daher ſie auch weder der einen noch der andern allein und ausſchlieſsend angehörig iſt. Deutlich unterſcheidet man in der musculöſen Scheidewand die mehr dunkeln Faſern, welche dem vordern Ventrikel angehören, von den

mehr hellrothen Fasern des hintern Ventrikels: so wie jedoch in der Bildung des Herzens die Aortenkammer überhaupt vorherrschend und die andere dieser nur secundär beygeordnet ist, so geht auch die Bildung der Scheidewand mehr von dem Aortenherzen aus; und das Septum ist gegen die Lungenkammer aufgewölbt, als stellte es bloss die Schlusswandung der Aortenkammer dar. — Indem nun die Fasern aus den Wandungen der beyden Herzen sich nicht vermischen, nur verweben; nur in Contiguität, nicht in Continuität stehen; bleiben zwischen ihren netzförmigen Verflechtungen leere Zwischenräume und trichterförmige Vertiefungen zurück, welche man ehemals für offene Poren und Verbindungscanäle beyder Kammern ansah.

§. 383.

Da in der Bildung des Herzens die erste Potenzirung der Fleischhaut zum Muskel gesetzt ist; so sind die Muskelfasern des Herzens noch auf das mannigfachste und in den verschiedensten Richtungen unter einander gewirrt: bald streifenartig ausstrahlend, bald in Bündel gesammelt: nach der Länge, quer und in schiefer Richtung verlaufend. Es sind so wie in den Fleischhäuten, in dem Herzen noch mehrere Faserlagen unterscheidbar; und die einzelnen Schichtungen sind im Gegensatze gegen einander gebildet. Vermöge des zwischen beyden Herzen bestehenden Autagonismus ist auch die Richtung der Fasern in ihnen eine verschiedene; da in der Aortenkammer die Fasern mehr nach der Länge, in der Lungenkammer mehr in die Quere verlau-

ſen. Vermöge der individuelleren Bildung der Aortenkammer überhaupt iſt auch das intriguirte Faſerngewebe in den Wandungen der Lungenkammer ſchwerer als in jener zu entwirren.

§. 384.

Die am meiſten individualiſirten Muskeln ſind, ſo wie überall, ſo auch in den Fleiſchwandungen des Herzens, diejenigen, welche aus dem vielfach verflochtenen Gewebe von Faſernbündeln hervortreten, ſich dieſen entwinden und entweder von der Spitze des Herzens gegen ſeine Baſis hin, oder von einer Seite zur andern immer in etwas ſchiefer Richtung verlaufen. So wie den Muskelfaſern der Fleiſchhäute die tendinöſe und fibröshäutige Bildung überhaupt fremd iſt, und dieſe erſt in den mehr individualiſirten willkührlich beweglichen Muskeln entſteht; ſo kömmt auch in dieſen Fleiſchſäulchen die erſte Spur von tendinöſer Bildung vor. Offenbar verlieren ſich mehrere dieſer kleinen Muskeln in fibröshäutige Fortſätze, zum Theil in rundliche Sehnen, welche die Klappen der arteriellen und venöſen Mündungen des Herzens bewegen.

§. 385.

So wie das Verhältniſs der vordern Kammer zur hintern überhaupt das Verhältniſs der Vene zur Arterie iſt, ſo verhalten ſich die beyden Vorkammern oder Sinus wieder venös zu den beyden Kammern ſelbſt. Die Ventrikeln ſind die arteriellen Höhlen, die Sinus ſind die venöſen Höhlen des

Herzens. Denn da das Herz, obgleich die Identität im Gefäſsesyſtem überhaupt und auf allgemeine Weiſe bezeichnend, dennoch mehr auf die Seite der Arterien ſich neigt, und ſeiner Natur nach ſelbſt mehr arteriell iſt, ſo projicirt es ſeinen venöſen Gegenſatz auſſer ſich, und dieſer geſtaltet ſich unter der Form beſonderer Gefäſshöhlen, welche die Vorkammern ſind.

§. 386.

Die beyden Herzen, das Lungenherz und das Aortenherz hängen nicht unmittelbar mit den ihnen angehörigen Venen zuſammen. Zur Bildung des Herzens kömmt es erſt da, wo die Totalcontraction des venöſen Syſtems erreicht iſt. Nun aber contrahiren ſich weder die Hohladern, noch die Lungenblutadern, in einen gemeinſamen Stamm; ſondern die Hohlvenen verlaufen mit 2 getrennten, und die Lungenblutadern mit 4 Stammungen. Es liegen daher zwiſchen den beyden Venenſyſtemen, und ihren reſpectiven Herzen kleine fleiſchicht - membranöſe Säcke innen, welche mit ihren Wandungen aneinander ſtoſsen, das Blut aus den Venen in ſich aufnehmen, und in die Herzkammern fortleiten.

§. 387.

Der Hohlvenenſack drückt deutlich auch in ſeiner beſondern Bildung, und in der Art ſeiner Entſtehung die Tendenz zur Totalcontraction im Venenſyſtem aus. Denn die beyden Hohladern, die obere und die untere, verlaufen nicht in convergirender Richtung, (warum es eben nicht zur Totalcontraction in beyden venöſen Gefäſseſtammungen

kommen kann) die obere Hohlader gehört ihrer Lage nach entſchieden dem Hohlvenenſacke an; die untere aber neigt ſich urſprünglich eben ſo wohl gegen den linken als rechten Vorhof, und verliert ſich ſelbſt nicht ſogleich bey ihrem Eintritte in die Wandungen des Vorhofes, ſondern ſetzt ſich in deſſen Höhle mittelſt einer eignen Klappe, der Euſtachiſchen Klappe fort: und da bey dem Fötus das Euſtachiſche Loch noch nicht geſchloſſen iſt, gelangt auch das meiſte Blut aus der untern Hohlader mit Vorübergehung der venöſen Oeffnung des rechten Ventrikels durch das eyförmige Loch in dem linken Vorhofe, da umgekehrt das meiſte Blut aus der obern Hohlader, welche ſich ganz in der Direktion der Herzbeutelöffnung des rechten Vorhofes einmündet, gröſstentheils in den linken Ventrikel gelangt, und aus dieſem durch den Botalſchen Canal in die abſteigende Aorte, ſo daſs offenbar hier eine Art von doppelter Kreuzung der Blutſtröme unter der Form des Achters im Geſäſseſyſtem geſchieht: da alsdann das Blut des linken Ventrikels gröſstentheils durch die Aorte, und die in ihrer Direktion liegenden Carotiden und Subclaviculararterien dem Kopfe und den obern Extremitäten, das Blut des rechten Ventrikels aber gröſstentheils durch den Botalſchen Canal der abſteigenden Aorte, und durch dieſe den Baucheingeweiden und untern Extremitäten zugeführt wird.

Das Bauchſtück der erſten iſt gröſstentheils Fortſetzung des Botalſchen Canales, und das Bogenſtück derſelben iſt bloſs ein Verbindungscanal, wel-

cher in der Folge den Arteriengang ersetzt. Denn in der Progression des Lebens wird die vorhin mehr dem Haupte, und den Theilen oberhalb des Zwergfelles zugewendete grösere Quantität des Blutes mehr den untern Theilen zugetheilt. Daher erweitert sich so ansehnlich das Bogenstück der Aorte, indess ihr Bogen selbst etwas weniger gekrümmt wird. — Der Kreislauf bey dem menschlichen Fötus ist hierin dem Kreislauf der untern Thiere, z. B. der Amphibien in einigen Gattungen, vergleichbar. Bey diesen ist das Herz in mehrere Buchten getheilt. welche aber unmittelbar unter einander communiciren: es giebt nicht Eine, sondern mehrere Aorten: eine rechte, linke, vordere etc. Offenbar ist nun die ganze Construction der Präcordialgefäse blos secundäre Nachgebildung des Kreislaufes, so wie er ursprünglich im Fötus ausgeübt wird; die ganze Construction des Hohlvenensacks geht darauf hin, die Totalcontraction im venösen Systeme zu vollenden, die beyden Hohladern zur convergirenden Richtung zu bringen, und somit den Einfluss beyder Blutströme gemeinschaftlich in dem rechten Ventrikel zu bestimmen. Darum bildet sich nun aus der Eustachischen Klappe die Schliesswandung des eyförmigen Loches, und zuletzt erscheint die Eustachische Klappe selbst nur noch als ein aufgeworfner wulstiger Ring um die eyförmige Grube, der nun von dieser Grube selbst die Blutströmung aus der untern Hohlvene abhält, und derselben die Richtung gegen die Herzbeutelöffnung des rechten Vorhofes bestimmt. — Dass die beyden venösen Säcke blos im Conflikte der entgegengesetzten Be-

wegungsrichtungen in den Blutströmungen gebildet seyen, erweisst sich auch darin, dass jeder derselben gleichsam in der Direcktion jener Strömungen liegt, und so diese von 2 oder 4 Seiten her aufnimmt. Daher liegt der Sack der Hohlvenen mit seinem grössern Durchmesser nach der Axe des Körpers, jener der Lungenvenen aber mehr in die Quere. Beyde Venensäcke stossen nur eine sehr kleine Strecke lang, gegen die rechte Seite hin, aneinander, da, wo ehemals das eyförmige Verbindungsloch zwischen ihnen bestand: — und mehr gegen die linke Seite zu entfernen sich ihre einander zugekehrte Wandungen, so dass hier die Lungenschlagader in ihren Zwischenraum eintritt. Da sie aber den Uebergang der venösen Gefässe zu den Herzensventrikeln bilden, und gleichsam die noch divergirenden venösen Blutstrahlen zur convergirenden Richtung, und zur endlichen Reflexion durch die Wandungen der Ventrikeln selbst bringen, so ist auch in ihnen schon die erste Anlage zu jenem Muskelgewebe gesetzt, welches in den Wandungen der Ventrikeln mehr entfaltet, und zu höherem Potenzgrad gesteigert ist; — die Fasern verlaufen in dem rechten Vorhof nach Art der venösen Gefässebildung mehr länglicht, und in der Wandung des linken Venensacks nach Art der arteriellen Gefässebildung mehr in die Quere. Weit dünner aber ist in den Ventrikeln selber die innere Haut, als in den Vorhöfen, und an einigen Stellen der Ventrikeln höchst dünne, und kaum gewahrnehmbar (im rechten Ventrikel verhindert sie die unmittelbare Berührung der muskulösen Wandung mit dem venösen

Blute, welches das narcotiſche, tödtende Princip der Muskeln in ſich trägt). Die innere Haut der Gefäſse, von welcher urſprünglich die ganze Metamorphoſe in der Gefäſsebildung ausgeht, kömmt mit dem relativ gröſsten Cohärenzgrade vor in den Venensäcken, und die muskulöſe Haut in den Wandungen der Ventrikeln ſelbſt. — Bey dem Uebergange der Vorhöſe in die Ventrikeln verdoppelt ſich die innere Haut zu Klappen, deren an jenem des Hohlvenenſackes in den rechten Ventrikel 3 ſind (dreyzackige Klappe), und an jener des Lungenvenenſacks in den linken Ventrikel zwey (mützenförmige Klappe). Da in dieſen die höchſte Metamorphoſe jener innern ſchon fibröſen Haut erreicht iſt; ſo ſchreitet hier die Metamorphoſe von dem fibröſen Gewebe zur fibröscartilaginöſen Gebildung fort, und bey einigen Thieren ſind in dieſen Klappen wirkliche Knorpel, bey einigen ſelbſt Knochen gebildet. Bey Menſchen iſt aber die Metamorphoſe im gewöhnlichen Zuſtande ſelten bis zur wirklichen cartilaginöſen Produktion vorgeſchritten, ſondern meiſtentheils auf der Individualiſirungsſtufe des fibröscartilaginöſen Gewebes befangen. Krankhafte Zuſtände ſteigern hier die Metamorphoſe bis zu dem Uebergange in das Knochengewebe. Es entſteht Verknöcherung der mützenförmigen und der dreyzackigen Klappe.

§. 388.

Das Muskelgewebe der Venensäcke contrahirt ſich in dieſen zu den ſogenannten Herzohren. Dieſe ſtellen offenbar den Contractionspol der Mus-

kelhaut jener Säcke dar; und nun erst, nachdem schon die erste Contraction jenes muskulösen Gewebes zur Muskelproduktion in den Herzensohren versucht ist, kömmt es zur Evolution eines wirklichen Muskels in den Wandungen des Herzens.

§. 389.

Der Rhythmus bey der Zusammenziehung der beyden Herzenskammern und Herzenssäcke wird gewöhnlich auf folgende Weise angegeben: das Blut gelanget aus den beyden Hohladern und der Kreuzblutader des Herzens in den rechten Vorhof. Die Wandungen dieses Vorhofes ziehen sich zusammen, und das Blut, eine incompressible Flüssigkeit, fliesst in geringer Quantität in die Venen zurück, welcher Zurückfluss nicht ganz geläugnet werden kann, obgleich es nicht mit der pulsirenden Bewegung der Hohlvenen in der Nähe ihrer Einmündungsstelle verwechselt werden darf. Aber der gröfste Theil des Blutes gelanget bey jener Zusammenziehung in die rechte Herzenskammer. Darauf verengert sich wieder der rechte Vorhof bis zu neuer Ausdehnung durch die neu zuströmende Blutwelle. Der rechte Ventrikel nun durch die Blutwelle ausgedehnt, zieht sich über diese zusammen, und das Blut wird gegen die beyden Mündungen dieses Ventrikels, nämlich gegen seine Vorhofmündung, und gegen seine arterielle Mündung hingetrieben. Aber die erste wird durch die dreyzipfliche Klappe verschlossen. Denn diese weicht dem in den Ventrikel einströmenden Blute, und legt sich den Wandungen des Ventrikels selbst an; aber sobald derselbe mit Blut an-

gefüllt ist, entfernt sich die Klappe von der Wandung des Ventrikels, und bildet in ihrer Adhäsionslinie mit jenem einen blinden Sack. Aber die 3 Zacken dieser Klappe können nicht in den Vorhof hinausgestossen, und die Klappe selbst also in entgegengesetzter Richtung geöffnet werden; denn der freye Rand jener Zacken wird gegen die Höhle des Ventrikels durch die Fleischsäulchen, und deren tendinöse Verlängerungen angezogen. Doch ist die Vorhofmündung durch jene Klappe nicht vollkommen geschlossen, die Klappe selber ist in ihren Zipfeln durchlöchert: und es gelangt also immer ein Theil des Blutes, besonders aber derjenige, welcher den kegelförmigen Zwischenraum zwischen den äussern Oberflächen der nach innen zu angezogenen Klappen ausfüllt, in den Vorhof zurück. Aber der gröſste Theil des Blutes wird nun durch die Lungenschlagadernmündung in die Canäle dieser letzten eingetrieben. Aus den Lungenschlagadern würde das Blut bey eintretender Diastole des Herzens wieder in den Ventrikel selbst zurückflieſsen, wenn nicht die Sigmaförmige Klappe dieſs verhinderte. Nun vertheilt sich das Blut in den Aesten, Zweigen der Schlagadern, und im Capillargefäſsesystem der gleichzeitig ausgedehnten Lungen. Es geht von da in die Lungenblutadern über, und gelangt aus diesen in den linken Vorhof, bey dessen Zusammenziehung ein Theil des Blutes in die Lungenvenen zurückflieſst, aber der gröſste Theil in den linken Ventrikel eingeht; die mützenförmige Klappe verhindert den Rückfluſs des Blutes aus dem Ventrikel in den Vorhof, und nun treibt der sich

zusammenziehende Ventrikel das Blut mit Macht in die Aorte über, an deren Mündung sich eine halbmondförmige Klappe anlegt, und den Rückfluss des Blutes aus der Aorte in den linken Ventrikel verhindert.

§. 390.

Es ist leicht einzusehen, dass diese Angabe der Art und Weise, wie der Durchgang des Blutes durch die vier Höhlen des Herzens geschehe, ganz unstatthaft sey. Selbst den Anforderungen der Reflexionsansicht auf befriedigende Erklärung aus Natururfachen vermag sie nicht Genüge zu leisten, und die Voraussetzungen, auf welchen sie beruhet, sind ganz unrichtig. Denn zuerst ist in jener Erklärung in einzelne getrennte Perioden auseinander gezogen, was in der Funktion selbst synchronisch, in Einem und demselben ungetheilten Zeitmoment vereinigt ist. Es ist keine Aufeinanderfolge in den Zusammenziehungen der vordern und der hintern Herzenskammer, sondern bey der Systole und bey der Diastole trift in demselben Momente zusammen. Eben so verengern und erweitern sich auch die beyden Vorhöfe gleichzeitig. Wenn man bey einem lebenden Thiere den Herzbeutel öffnet und das Herz blos legt, sieht man bestimmt die beyden Herzenskammern synchronisch pulsiren, und alternativ mit ihnen die beyden Vorhöfe sich zusammenziehen. Bey jener Erklärung wird ferner ein blutleeres Herz angenommen, in welches die erste Blutwelle eindringe, und so, wie sie dessen einzelnen Höhlen durchgeht, ihre Wandungen zur Zusammenziehung bestimme. Aber es ist nicht eine Blutwelle,

welche einzeln jene Höhlen durchgeht, und jene erträumte Maſchieneneinrichtung in Bewegung ſetzt. Zu gleicher Zeit ſchlägt die venöſe Blutwelle an die Wandungen des vordern, und die arterielle an die Wandungen des hintern Ventrikels. Im Momente der Syſtole wird auch keine Kammer vollkommen blutleer; ſondern es bleibt immer ein Theil des Blutes, auch im Zuſtande der Verengerung, in jeder Höhle des Herzens verhalten. — Auch werden die Höhlen nicht mechaniſch durch das in ſie eindringende Blut ausgedehnt: die Erweiterung iſt nicht eine Folge der Congeſtion; ſondern das Blut flieſst in ſie ein, weil ſie ſich erweitern. Denn auch das aus der Bruſthöhle genommene, von ſeinen Gefäſseverbindungen getrennte, und durch Verblutung vollkommen entleerte Herz zieht ſich zuſammen, und erweitert ſich. Jedoch dauert die Pulſation desjenigen Vorhofes und derjenigen Kammer am längſten fort, in welche das Blut fortdauernd einflieſst; wenn man durch Einſchnitte oder Unterbindung der zuführenden Gefäſse nur die Eine Kammer blutleer macht. Ueberhaupt iſt die pulſirende Bewegung des Herzens keine ihm von auſſenher mechaniſch oder durch reitzende Einwirkung mitgetheilte; denn das Herz pulſirt auch noch unter der Glocke, im luftleeren Raume, im Zuſtande der gröſsten Beſchattung, Erkältung. Mit Recht wird daher von Galenus dem Herzen eine eigene, ſelbſtthätige pulſative Kraft zugeſchrieben. — Eben ſo iſt es ganz irrig, das Herz nur im Momente der Syſtole als thätig, ſich bewegend, und im Momente der Diaſtole als lediglich paſſiv, nachgebend und bloſs

als bewegtes vorzustellen. Ueberhaupt wird höchst unrichtig in den Irritabilitätsäusserungen die expansive Bewegung insgemein als leidend, als ein Zustand von Unthätigkeit betrachtet; da sie doch gerade die vornehmste, stärkste, eigentlich positive ist: — so z. B. in den Bewegungen der Iris, wo die expansive Thätigkeit der Verengerung der Pupille entspricht; in den Bewegungen der Sphinctéren. — Wenn man bey einem lebendig geöffneten Thiere in das eingeschnittene Herz den Finger einbringt, empfindet man sehr bestimmt, mit welcher Kraft sich jene Spalte bey der Diastole erweitere. — Zuletzt ist die Klappenvorrichtung an den arteriellen und an den venösen Mündungen für sich selbst unzureichend, um den Umlauf des Blutes durch die Höhlen des Herzens zu reguliren, und in bestimmter Richtung zu erhalten. Denn nicht alle Mündungen sind durch Klappen verschlossen und eine wirkliche, vollkommene Verschliessung findet auch nicht an Einer Mündung statt; der Zurückfluss des Blutes in der, seiner natürlichen entgegengesetzen, Richtung, würde also durch die Klappen nicht verhindert werden; wäre nicht die Richtung der Blutströmung anf andere Weise dynamisch prädestinirt.

§. 391.

Zuerst nun hat das Blut das eigene Bestreben, die einzelnen Höhlen des Herzens, und die zwischen ihnen inne liegenden Lungengefäse in bestimmter Richtung zu durchgehen. Denn das erste und vorzüglichste Agens, welches den Impuls zum Kreis-

Kreislaufe giebt, ist das Gesetz der Kreisbewegung alles in die Sphäre des Organismus aufgenommenen. Der Kreislauf ist ein siderischer Prozefs, und die Umlaufszeit der Blutkügelchen ist eben so bestimmt, als jene der Planeten, und der Monde. Nicht durch den Druck der nachfolgenden Blutsäule, und nicht durch die Klappen, welche die Gefäshöhle verschliefsen, wird das Blut im Rückflusse gehindert, wozu es durchaus kein Bestreben, keine Neigung hat.

§. 392.

Ferner erfolgt die Zusammziehung des Einen Ventrikels nur im Gegensatze der synchronischen Zusammenziehung des andern, und die Zusammenziehung beyder Kammern nur im Gegensatze der Zusammenziehung der beyden Vorhöfe; zuletzt die Systole des Herzens nur im Gegensatze seiner Diastole, die contractive Bewegung nur im Gegensatze der expansiven. Das Herz ist das irritabelste Gebilde unter allen, der Focus der am reinsten als solche hervorgetretenen, und keiner höhern Funktion untergebenen Irritabilität, das Centrum des irritabeln Lebens. Daher ist es auch eine wahrhafte konkrete Darstellung der Antithese. Das Herz ist gleich dem ganzen Gefäfsesystem, und nimmt alles das, in Eins gebildet, in sich auf, was jenes in der Differenz und in der relativen Totalität ausdrückt. Das Herz empfängt daher jeden Gegensatz der ihrer Natur nach antagonistischen Gefäfsebildung überhaupt; das Herz ist nur thätig im Gegensatze, und

ist so lange thätig, als irgend ein Gegensatz in ihm rege ist: seine Thätigkeit ist selbst nur Ausdruck des Antagonismus.

§. 393.

So wie nun die beyden Kammern schon ursprünglich im wechselseitigen Gegensatze gebildet sind, — so wird diese Antithese der Polaritäten stets durch das Blut, was beyde in sich aufnehmen, nur angeregt, und der Intensitätsgrad der Spannung im Gefäfsesysteme erhöhet. Denn das Blut ist im Gefäfsesysteme überall der dritte indifferente Körper, durch dessen Zerlegung die beyden antipolaren Metalle, welche hier durch das arterielle und venöse Gefäfs repräsentirt werden, stets ihre Differenz nach momentan eingetretener Indifferenz wieder herstellen. Die Diastole des Herzens ist nun der Moment der Ladung der beyden Kammern mit sich entgegengesetzten Electricitäten aus ihren zuführenden venösen Gefäfsen. So wie beyde Höhlen mit Blut von entgegengesetzter Qualität angefüllt, und die Antithese und electrische Spannung zwischen ihren Wandungen angeregt ist; so erfolgt ein electrischer Ausgleichungsprozefs, der von der Scheidewand, als durch welche die Indifferenz bezeichnet ist, ausgeht. Die Systole beyder Kammern ist somit gleich einem electrischen Schlage, wodurch eine Entladung geschieht: und die beyden Bewegungen des Herzens, Diastole und Systole, stellen die beyden Formen des electrischen Prozesses dar, den Electricitäts - Erregungsprozefs, und den electrischen Ausgleichungsprozefs. Die Diastole ist aber die expansive Bewe-

gung des Herzens, und die Systole ist dessen contractive Bewegung. Die expansive Bewegung, welche unrichtig in muskulösen Theilen ihrer Erschlaffung genannt wird, ist bey langen Muskeln mit Vermehrung der Länge verbunden, da hingegen durch die contractive Thätigkeit die Länge beschränkt, und die Breite hervorgerufen wird. Jedoch ist hier die Bekräftigung der Dimension der Breite, und die negirte Ausdehnung nach der Länge in solchem Verhältnisse, daſs mit der Zusammenziehung irgend eines Muskels eine wahre Verminderung seines Volumens, und mit seiner Ausdehnung zugleich eine Vermehrung seines Volumens eintritt. Bey hohlen Muskeln ist aus demselben Grunde bey der Zusammenziehung eine Verminderung der Capacität der Höhle, und bey der Ausdehnuug eine Vermehrung ihrer räumlichen Capacität zugegen: jedoch ist bey der ersten keine gänzliche Vernichtung aller Capacität, somit auch keine gänzliche Entleerung denkbar.

§. 394.

Es ist aus dem vorhergehenden einleuchtend, daſs nie Zusammenziehung der Ventrikeln des Herzens gleichzeitig seyn müsse, — daſs in der Diastole, vermöge der Trennung der expansiven und contractiven Thätigkeit in der Funktion des Herzens, der Grund der auf sie folgenden Systole liege, und umgekehrt; — zuletzt daſs im normalen Zustande die Zusammenziehung des Lungenherzens eben so nur dann erfolgen könne, wenn seine Höhle mit

ſchwarzem Blute erfüllt iſt, als das Aortenherz ſich nur über rothes Blut zuſammenzieht. Beyde Arten des Blutes, das ſchwarze und das rothe, ſind aber nicht bloſs durch das quantitative Verhältniſs ihrer Beſtandtheile, und die heftiger reitzende Einwirkung des Einen vor dem Andern, ſondern durch einen totalen Gegenſatz der Qualitäten unterſchieden. Indem jedoch das Blut in den Höhlen des Herzens nicht unmittelbar durch ſeine reitzende Einwirkung die Wandungen derſelben zur Zuſammenziehung ſolicitirt, ſondern nur in ſo fern es dieſe in antipolaren Zuſtand verſetzt, ſo daſs das ſchwarze Blut im Lungenventrikel eben ſo wohl auf die Aktion des Aortenventrikels influirt, und umgekehrt, da ferner der Gegenſatz der beyden Kammern ein höchſt innerlicher, nicht von auſſen her mitgetheilter, und auch nicht geradezu von der Gegenwart des Blutes abhängig iſt; ſo iſt wohl einzuſehen, warum der Herzſchlag noch fortdauert, auch wenn die hintere Kammer mit desoxydirtem, venöſem Blute angefüllt iſt; warum er jedoch nothwendig aufhört, ſobald die Muskelſubſtanz des Herzens und ſeine Kranzgefäſse mit ſchwarzem Blute durchdrungen ſind. — Ferner pulſirt im normalen Zuſtande der hintere Ventrikel nur im Gegenſatze des vordern; da jedoch dieſer Antagonismus der beyden Kammern nicht der einzige in der Bildung des Herzens überhaupt iſt, ſo kann auch im widernatürlichen Zuſtande, oft kurze Zeit vor dem Tode nur Ein Ventrikel ſich zuſammenziehen, indeſs der andere ſtille ſteht.

§. 395.

Die Herzenskammern verhalten ſich zu ihren Arterien, wie Identität zur Totalität: und daſſelbe Verhältniſs findet ſtatt zwiſchen den Vorhöfen, und den dieſen angehörigen Venen. Auf ſolche Weiſe ſind die Arterien im Gegenſatze mit den Herzenskammern und die Venen mit den Vorhöfen. Hiedurch iſt der Rhythmus in der Gefäſsebewegung beſtimmt. Die Syſtole der Herzenskammern trift mit der Diaſtole der Arterien zuſammen. Die ſynchroniſche Pulſation der beyden Venenſäcke iſt der Syſtole der Arterien entſprechend. Zuerſt ziehen ſich die Hohlvenen und gleichzeitig die Lungenvenen zuſammen. Dadurch werden die Venenſäcke mit Blut angefüllt. Dann folgt die Zuſammenziehung der Venenſäcke, und jetzt dringt das Blut in die Herzenskammern ein. Darauf entſteht die Syſtole der Kammern, dieſe aber iſt gleichzeitig die Zuſammenziehung der Venen: nun vermehrt ſich die Quantität des Blutes in den Arterien. Zuletzt ziehen ſich die Arterien zuſammen, und ihre Syſtole entſpricht der Syſtole der Venenſäcke. — Gleichzeitig alſo iſt im Gefäſseſyſtem die arterielle Richtungspolarität, und im Herzen die venöſe, gleichzeitig die venöſe im Gefäſseſyſtem, und die arterielle im Herzen prävalent. Es iſt nun einleuchtend, daſs bey der Fortbewegung des Blutes in den Gefäſsen die Blutſäule nicht gebrochen werde, da es im geſunden Zuſtande keine partielle Zuſammenziehungen einzelner Gefäſse giebt, — und

dafs die Continuität in dieser nirgends als durch die Klappen in den Venen aufgehoben werde.

Es giebt eigentlich vier Strömungen des Blutes: die erste erstreckt sich von der venösen Mündung des Aortenherzens durch dieses und das ganze Aortensystem: die zweyte von den Uranfängen der kleinsten Venen durch die beyden Hohladersysteme und den Hohlvenensack bis zur venösen Mündung des Lungenherzens: die dritte fängt von dieser Mündung an, und geht durch das Lungenherz, und das ganze System der Lungenschlagader hindurch: an deren Endigung im Capillargefäfsesystem die vierte Strömung anfängt, durch das Lungenvenensystem und den Lungenvenensack bis zur arteriellen Mündung von diesem sich fortsetzt. Von den vier Höhlen des Herzens aber gehört der vordere Sack den Hohlvenen, die vordere Kammer der Lungenschlagader, der hintere Sack den Lungenvenen, und die hintere Kammer der Aorte an.

§. 396.

Die Kraft der mitgetheilten Bewegung, mit welcher das Blut von dem Herzen fortgetrieben wird, läfst sich nicht im Allgemeinen bestimmen. Einige Jatromathematiker schätzten diese nur auf wenige Unzen, andere über 1000 Pfunde. Sowohl die anatomischen Voraussetzungen, auf welche ihre Berechnungen sich gründen, als die Berechnungen selbst, sind gröfstentheils irrig. — Gewifs ist die Kraft, mit der das Blut aus dem Herzen in die Arterien eingetrieben wird, bey den einzelnen Thieren nicht allein nach Verschiedenheit der Gattung und Art,

ſondern auch bey einzelnen Menſchen nach Verſchiedenheit der individuellen Conſtitution, des Alters, der Tageszeit, der gerade gegenwärtigen irritablen Stimmung, und auf andere Weiſe verſchieden.

§. 397.

Im Momente der Syſtole verlängert ſich das Herz von der Baſis gegen die Spitze hin; — ſo wie auch eine Verlängerung des Thorax im Momente der Exſpiration ſtatt findet. Beyde treten hier unter das Schema des Magnetismus. Dagegen geſchieht die Ausdehnung des Herzens und jene des Thorax — im Momente der Diaſtole und in jenem der Inſpiration beſonders nach der Breite. Vermöge jener Verlängerung des Herzens gegen die Spitze hin — im Momente der Syſtole — ſtöſst daſſelbe an die Wandung der Bruſthöhle mehr nach hinten im fünften und ſechſten — linken Intercoſtalraume. Und dieſs iſt der Grund des Herzſchlages. Irrig wird angenommen, die Urſache des Herzſchlages ſey die Blutanhäufung in den nach hinten gelagerten Vorhöfen, deren Ausdehnung, wobey ſie die Kammern vorwärts und abwärts verſchieben. Eben ſo wenig iſt der Herzensſchlag die Folge der Einſpritzung des Blutes in die Aorte, und der Gewalt, mit welcher hiebey die paraboliſche Krümmung dieſer Arterien ausgeglichen wird, wobey das an ihr gleichſam ſuſpendirte Herz eine Dislocation erleidet. — Allerdings aber findet eine Ortsveränderung des Herzens im Momente der Syſtole ſtatt. Das Herz, in Maſſe betrachtet, beſchreibt in

ſeinen verſchiedenen Bewegungen ein Stück von einer Axendrehung: und da die Baſis nach hinten befeſtiget iſt, ſo bewegt ſich die Spitze abwärts und vorwärts, — und in der entgegengeſetzten Richtung.

XV. Kapitel.

Blutlauf durch die Arterien.

---

§. 398.

Die Arterien gehen einſtämmig aus dem Herzen hervor: und das ganze arterielle Gefäſseſyſtem iſt als eine Evolution der Aorte zu betrachten. Die arterielle Gefäſsebildung iſt aber nicht nur eine Veräſtung der Stammhöhle, ſondern die Veräſtung iſt zugleich mit einer Vermehrung der Capacität der Stammhöhle verbunden: die Theilung des Stammgefäſses z. B. durch Bifurcation, iſt ſelbſt nur das äuſſere Zeichen jener Ausdehnung der Gefäſsehöhle, und der expanſiven Metamorphoſe, wodurch die Gefäſsebildung beſtimmt iſt. Arterien, welche beträchtliche Strecken durchlaufen, ohne Aeſte abzugeben, und ſolche, von welchen verhältniſsmäſsig nur wenige Aeſte entſpringen, — die gemeinſame Carotis, — die Vertebralarterie — verlieren nichts an der Gröſse ihres Durchmeſſers: ſie ſind vollkommen cylindriſch und nicht coniſch. — Die Summe der Durchmeſſer der Aeſte iſt aber gröſſer, als der Durchmeſſer des in ihnen expandirten Stammes. Das Blut bewegt ſich daher in den Arterien aus den minder geräumigen Höhlen in Gefäſshöhlen von gröſſerer Ca-

pacität. So wie nun die Expanſion des urſprünglich contrahirten gleichmäſsig in der arteriellen Gefäſsebildung fortſchreitet; ſo ſind die kleinſten Arterien im Verhältniſſe zu ihren Stammungen mehr expandirt, als die unmittelbaren Abkömmlinge der Aorte im Verhältniſs zu dieſer: und im gleichem Verhältniſs nimmt die Differenz zwiſchen der Gröſse der Durchmeſſer des Stammes und jener der Summe der Aeſte zu. Sonſt richtet ſich dieſer Gröſsenunterſchied wohl nach der Gröſse des Sinus des Winkels, in welchem die Aeſte vom Stamme abgehen.

§. 399.

Denn die Stammarterie läſst ſtrahlenförmig ihre Aeſte ſich ausbreiten, und dieſe gehen immer in gröſſerem oder geringerem Winkel aus dem Stamme hervor. Da das ganze Gefäſseſyſtem in ſeiner beſondern Bildung einm Electromotor vergleichbar, und der Kreislauf nur ein electriſcher Leitungsprozeſs iſt; da der electriſche Prozeſs nun zu ſeinem Schema die Form des Winkels hat; ſo iſt auch die Vertheilung unter der Form des Winkels ein allgemeines Geſetz der Gefäſsebildung. Alle Gefäſsehöhlen münden daher ineinander ein, und überall iſt die innere Gefäſsehaut in Continuität. — Die Vertheilung des Stammes in den Aeſten iſt ſelbſt nur ein büſchelförmiges Zerfahren der Electricität des Stammes: und in der Figur der Aorte und ihrer zahlreichen Veräſtungen ſind die divergirenden Büſchel der poſitiven Electricität, die ihr eignen, auf dem beſtäubten Harzkuchen gebildeten, langen, äſtigauseinander gehenden Streifen, und in der Figur,

welche die Hohlvene mit ihren zahlreichen Verwurzelungen beſchreibt, ſind die rundlichen Flecken und die convergirenden Kegel, welche der negativen Electricität eigen ſind, dargeſtellt. So wie aber in jenen Büſcheln des poſitiv electriſchen Lichtes die Strahlen immer unter ſpitzen Winkeln ausgehen, ſo auch alle arterielle Aeſte vom Stamme. Je mehr ſich übrigens der Winkel, unter dem ein arterieller Aſt irgend eines Organes von ſeinem Stamme abgeht, der Rechtwinkelform nähert, je mehr alſo die Richtung des Aſtes von der Richtung des Stammes divergirt; deſto verſchiedener iſt die irritable Spannung jener Organe, zu welchen der Aſt hingeht, von der irritabeln Spannung des Organes, zu welchem ſich der Stamm begiebt. Die groſse Deflexion der Richtung der Nierenſchlagader vom Bauchſtück der Aorte beynahe unter der Form des rechten Winkels, deutet auf die wichtige Veränderung, welche dort das Blut in der kürzeſten Zeit erfährt. Merkwürdig iſt in dieſer Beziehung die Conſtruction des Bogens der Aorte. Die Carotiden ſind eigentlich ganz in der Direktion des Stammes der Aorte; es iſt alſo das in den Lungen neu oxydirte, neu belebte Blut, was zum Gehirne emporſteigt; die weitere Verbogung und Fortſetzung der Aorte aber iſt ganz auſſer der Direktion des Stammes, und es iſt wirklich nur ein Aſt der Aorte, der als umgebogene Aorte in ihrem Bruſt- und Bauchſtück herabſteigt: daher iſt die irritable Stimmung in den obern und in den untern Theilen, in den Bruſtgliedern und Beckengliedern ſo ſehr verſchieden; die Umbeugung der Aorte iſt übrigens das

einzige Beyſpiel einer ſolchen Anfractuoſität eines Arterienſtammes. Allenthalben entſtehen ſonſt die Aeſte unter ſpitzen Winkeln aus dem Stamme und im lebenden Zuſtande, wo die Celluloſität, welche die Arterie als dritte Haut und als celluloſe Atmosphäre umgiebt, in den Winkeln der Aeſte mit den Stämmen eigene Bändchen (ligamentula angularia) bildet, welche verſchwinden, wenn man das umgebende Zellengewebe von der Arterie lospräparirt, wo alsdann die Aeſte ſich mehr aufrichten, — ſind dieſe Winkel noch kleiner, als man ſie gewöhnlich an injicirten Arterienskeleten ſieht. Durch die Ermeſſungen jener Winkel an ausgetrockneten Arterien irregeleitet geben noch immer einige Anatomen jene Winkel zum Theil als rechte, zum Theil ſelbſt als ſtumpfe an. Uebrigens ſindet keine Progreſſion in der Zu- oder Abnahme der Gröſse der Winkel von den primären zu den ſecundären und weitern Veräſtungen hin ſtatt, und der Winkel, welchen ein Aſtgefäſs mit ſeinem Stamme beſchreibt, richtet ſich einzig nach der Differenz der irritabeln Stimmung der Organe. Die Anaſtomoſen der Arterien ſind ein Zeichen der Unvollkommenheit der arteriellen Gefäſsebildung. Zwar ſind die Anaſtomoſen im arteriellen Gefäſsegeſchlecht bey weitem minder zahlreich als im venöſen, und im venöſen minder als im lymphatiſchen, in welchem es über der Frequenz der Anmündung ganz nicht zur Individualiſirung des Gefäſses ſelber kömmt. Jede Anaſtomoſe nämlich iſt eine momentane Aufhebung der individuellen Bildung der anaſtomoſirenden Gefäſse. Man giebt drey Formen arterieller Anaſtomoſen an,

1) die Form eines arteriellen Gefäſsebogens, 2) jene der Transverſaläſte, 3) den gemeinſchaftlichen Uebergang zweyer Arterien in eine Dritte. Allein dieſe drey Formen ſtellen nur Varietäten Einer und derſelben Bildung, nämlich das Zurücklaufen der arteriellen in die venöſe Gefäſsebildung dar. Die Anmündung geſchieht in der dritten Art unter der Form des Winkels, in der erſten unter der Form des Bogens dieſes Winkels, in der zweyten unter der Form der Sehne dieſes Bogens. Es iſt aber immer nur jener Winkel, der durch dieſe Sehne und den von ihr geſpannten Bogen gemeſſen wird. Und immer iſt es die Vereinigung zweyer kleiner Arterien in eine dritte, deren Durchmeſſer gröſſer iſt als der Durchmeſſer jeder der beyden erſten einzeln genommen, und kleiner als die Summe der Durchmeſſer beyder. Es ſind alſo ganz die Geſetze der venöſen Gefäſsebildung, nach welchen die Anaſtomoſe der Arterienzweige geſchieht: ſo wie weiterhin die kropfartige Erweiterung der Venen im Zurückſinken der Venoſität in die lymphatiſche Gefäſseform iſt. Daher haben die edelſten Arterien die wenigſten Anaſtomoſen ihrer Aeſte. Zwey Arterien tendiren aber um ſo mehr zur Gemeinſchaft untereinander mittelſt anaſtomoſirender Communicationsäſte zu gelangen, je gröſſer die Differenz zwiſchen beyden, und je ungleicher ihre irritable Spannung iſt; daher die Anaſtomoſe zwiſchen den tiefen Aeſten der Baſilararterien, die aus der Vereinigung der beyden Vertebralarterien entſteht, und dem hintern Aſt der Carotiden. Die Anaſtomoſe, ſo wie ſie ſelber nach dem Geſetze der venöſen Gefäſsebildung geſchieht,

ſtellt ſelbſt den Uebergang der Arterien in Venen dar, und die Arteriennetze ſind nur gebildet durch die frequenteſten Anaſtomoſen der Capillararterien. Die Anaſtomoſe wird alſo um ſo häufiger, je kleiner die Arterien werden; aber die kleinen Arterien ſind auch die am meiſten individualiſirten. Das Malpighiſche Netz, die cavernöſe Subſtanz der höhlichten Körper des männlichen Gliedes und der Harnröhre, die arteriellen Häute und das gefäſsreiche Parenchym einiger Organe ſind bloſs durch die Ausbreitung der kleinſten Arterien mittelſt der frequenteſten Anaſtomoſe gebildet.

§. 400.

Zur volleſten Entwicklung ſind in den Wandungen der Arterien die drey Häute gediehen, welche ſchon minder entwickelt in den Venen vorkommen. Die muskulöſe Haut iſt bey weitem mehr individualiſirt in den Arterien, als in den Venen, ſie iſt dicht, hart, gelblich, und beſteht aus deutlich unterſcheidbaren Ringfaſern. Jedoch wird von den Muskelfaſernringen der Cylinder der Arterie nicht ganz umfaſst, noch weniger winden ſich die Faſern ſpiralförmig um die Arterie; ſondern ſo wie die Knorpelringe der Luftröhre keine ganzen Ringe bilden, ſo auch die Faſern der Muskelhaut der Arterien. Die Ringfaſern der Arterien ſind im Gegenſatze der länglichen Faſern in den Venen gebildet, und ſo wie in andern Fleiſchhäuten die Schichtung der länglichen Faſern gegen jene der Ringfaſern Polarität zeigt, ſo ſind hier beyde an die ſich entgegengeſetzten Hälften des Gefäſsſy-

ſtems vertheilt. Dagegen kommen in den Wandungen der Arterien der kaltblütigen Thiere, bey welchen überhaupt die Arterien den Grad der Individualiſirung erreicht haben, welchen die Venen in den warmblütigen Thieren, und bey welchen ſich die Venen wie die Lymphgefäſse bey den letzten verhalten, offenbar Longitudinalfaſern vor.

§. 401.

Die äuſſere Haut iſt zellicht, bald mehr bald weniger verdichtet, nur an einzelnen Stellen, da, wo die Arterien am Bruſtfell, oder Bauchfell vorbeyſtreichen, als ſeröſe Haut geſtaltet, — ein Grenzgebilde, war zur Eigenthümlichkeit der Gefäſsebildung nichts beyträgt. Die innere Haut und die mittlere verhalten ſich in den Gefäſsen zu einander, wie die Schleimhaut und die Fleiſchhaut in der Bildung des Darmcanales, und ähnlicher Höhlen. Die Tendenz der arteriellen Gefäſsebildung geht nun darauf hin, die Fleiſchhaut übergewichtig über die innere Haut zu ſetzen, und je mehr die erſte an individueller Bildung gewinnt, deſto mehr tritt die innere Haut zurück, und erhält in den Arterien zuletzt nur die Bedeutung einer Epidermoidalbildung. Je mehr dagegen in den Venen die Bildung der Fleiſchhaut beſchränkt iſt, deſto mehr präponderirt die innere Haut, die ſich hier in Klappen verlängert, ähnlich den Klappen der Schleimhaut des Darmcanales u. ſ. f. Es iſt daher der Gegenſatz der innern Haut, und der eigenthümlichen Gefäſsehaut, welcher die Gefäſsebewegung beſtimmt.

§. 402.

So wie das Bildungsgesetz des Organismus dieses ist, dass alles in allem wiederkehre, und immer das Eine sich im Andern wiederhole, so besitzen die Arterien zahlreiche Nerven, die in verschiedenen Geflechten, einem näher anliegenden, und einem mehr entfernten sie umgeben. Das entferntere, durch Zellengewebe getrennte, Nervengeflecht, welches den Stamm einer Arterie umstrickt, legt sich in der Folge unmittelbar dem Aste an: und die beyden Nervengeflechte, das nähere und entferntere, vermitteln den Gegensatz des Stammes und der Aeste überhaupt. In den Wandungen der grössern Gefässe erkennt man deutlich wieder Arterien und Venen, welche sich zu ihnen, wie die Kranzgefässe zu dem Herzen verhalten.

Im arteriellen Gefässegeschlechte sind die Stämme die frühest gebildeten, in denen der Keim der ganzen Evolution niedergelegt ist. Das Gegentheil findet in den Venen statt. Daher sind in den Arterien die Aeste individueller gebildet als die Stämme, und die Zweige sind mehr individualisirt als die Aeste. In den Venen aber, welche durch Contraction sich gestalten, ist in den Stämmen die grösste Vollkommenheit der Bildung. Die Vollkommenheit der arteriellen Gefässebildung beruht aber auf der Entwicklung des Muskelgewebes: daher sind die Fleischfasern in den Häuten der kleinen Arterien mehr individualisirt, mehr geröthet, und wirklichen Muskelfasern gleich gebildet, als in den Stämmen. Daher widerstehen die kleinen Arterien mehr

als die groſsen der Zerreiſſung, und die Aneurisme derſelben ſind ſelten. Eben ſo beſitzen auch die kleinſten Arterien eine verhältniſsmäſsig gröſſere Anzahl von Nerven: — die Geflechte, welche ſich in der Nähe der Zellhaut der gröſſern Arterien befinden, ohne in ſie einzugehen, bleiben dieſen ſelbſt fremde; und ſie nähern ſich den Wandungen der Arterien um ſo mehr, je kleiner ſie werden, und verlieren ſich zuletzt in die Kleinſten. Vermöge dieſer mehreren Entwicklung der Fleiſchhaut, und vermöge des höher potenzirten Gegenſaztes zwiſchen ihr und den Gefäſsnerven iſt auch die irritable Stimmung in den kleinern Gefäſsen höher als in den gröſſern, daher iſt hier die eigenthümliche Gefäſsebewegung energiſcher; und ſo wie die Fortleitung des Blutes in den gröſſern Arterien, beſonders in den Präcordialgefäſsen, mehr unter der Herrſchaft des Herzens und ſeiner Propulſativkraft ſteht, ohne darum die, obgleich geringere, Selbſtthätigkeit ihrer Wandungen ganz auszuſchlieſſen; ſo hört der Einfluſs des Herzens in den kleinſten Arterien und in den arteriellen Endigungen beynahe ganz auf, und die Wirkung der vis a tergo iſt im Capillargefäſseſyſtem ganz auf Null gebracht.

§. 403.

Die Arterien, als die edelſte Art in der Gefäſegattung, ſind auch die mindeſt zahlreichen. Beynahe jede beträchtliche Arterie wird wenigſtens von einem Zwillingspaar von Venen begleitet. Ueberall haben ſich auch die Arterien nur im Gegenſatze der vollen-

vollendetern, meist individualisirten Venen gebildet. Den oberflächlichen Venen entsprechen keine Arterien, eben so wenig als den Venen, welche in den Interstitien der einzelnen Fasernbündel der Muskeln kriechen; — die Arterien suchen überall die Tiefe, und gleichsam ihr Edelstes, hat die Natur sie allenthalben von der Oberfläche weg in die Tiefe geflüchtet, und so vor äussern Verletzungen bewahret.

§. 404.

Die Durchmesser der Arterien sind vollkommen entschieden: es ist die grösste Constanz in jenem Gesetz der Zunahme der Capacität; noch bey den Venen finden beträchtliche Abweichungen statt. Aber bey den Arterien verlauft die Metamorphose nach einer unwandelbaren Regel. Eben so ist die Gestaltung im arteriellen Systeme, und dessen Verzweigung noch immer einigen, obgleich bey weitem wenigern Abweichungen, als jene im Venensysteme, unterworfen. Die Arterien künden sich eben dadurch als das edelste Gefäsegeschlecht an.

§. 405.

So wie in den Arterien die Metamorphose in der Gefäsebildung fortschreitet durch die Expansion der Stämme in den Aesten, und so wie die Veräslung der Aorte selbst nichts anders ist als das Symbol jener expansiven Metamorphose, — so folgt auch das Blut jener Bewegungsrichtung, und wird in den Arterien von dem Herzen aus in die Stammarterie, von dieser in ihre Aeste, deren

Zweige und Endigungen getrieben. Dieſs erweiſst ſich durch die Maſchineneinrichtung, nach welcher das arterielle Gefäſseſyſtem conſtruirt iſt, durch die Anſchwellung der Arterien oberhalb eines um ſie angelegten Bandes, die Stillung arterieller Blutungen aus verwundeten Gefäſsen bey Unterbindung oder Zuſammendrückung der Arterie während ihres Verlaufes zwiſchen dem Herzen und der Wundſtelle mit Ausnahme der anaſtomoſirenden Arterien. Zuletzt kann man die progreſſive Bewegung des Blutes in den Arterien beſonders bey kaltblütigen Thieren, namentlich in der Harnblaſe der Fröſche, mit bewaffneten Augen ſehen. Wenn die Arterien nach dem Tode blutleer angetroffen werden, ſo kömmt dieſs von daher, weil die Arterien ſpäter ſterben als die Venen, folglich zuletzt das Blut in das Capillargefäſseſyſtem und durch dieſes in die Venen übertreiben. Aber auch nach dem Tode, und ſelbſt nach dem asphyctiſchen Tode findet man beynahe nie die Arterien und den linken Ventrikel des Herzens ganz leer, ſondern immer iſt etwas Blut darin enthalten.

§. 406.

Das Blut wird in die Arterien nicht nur von den Stämmen gegen die Aeſte bewegt, und ſeine Bewegung folgt alſo der expanſiven Richtung, welche der fortſchreitenden Metamorphoſe der arteriellen Gefäſsebildung ſelbſt eigen iſt; ſondern das Blut wird in der Progreſſion des arteriellen Kreislaufes ſelbſt expandirt, und ſomit verdünnt. Die Rarefaction des Blutes aber iſt nicht gemäſs der Börhav'ſchen Theorie die Folge einer mechaniſchen

Theilung, wodurch die rothen Kügelchen in gelbe, und diefe in weiffe, in Uebereinftimmung mit der Gröfse der Durchmeffer der Gefäfse zerfallen; fondern die Verdünnung und Auflöfung des Blutes, und namentlich der Blutkügelchen, ift auf dynamifche Weife als eine Qualitätsveränderung derfelben vorftellbar. Das Blut wird in der Progreffion des arteriellen Kreislaufes ftetig desoxydirt, in demfelben Verhältniffe, als die Verfauerftoffung der arteriellen Gefäfsewandungen durch die Zerlegung des Blutes vor fich geht. Da nun aber die Bildung der Kügelchen im Blute befonders von der Gegenwart des Faferftoffes abhängig ift, die Röthung aber von der Gegenwart des colorirenden Beftandtheiles, und von dem Oxydationsgrade des Eyweifsftoffes; da fomit die Oxydation des Blutes die Bildung der rothen Kügelchen beftimmt; fo ift begreiflich, dafs bey fortfchreitender Desoxydation des Blutes in der Progreffion des arteriellen Kreislaufes, und mit der Abfetzung des Sauerftoffes an die Wandungen der Arterien die rothen Kügelchen im Blute endlich verfchwinden; gleichzeitig wird das Serum über den Fafer- und Färbeftoff überwiegend, und im Serum wieder das Waffer und die Salze über den Eyweifsftoff. Einige Capillargefäfse, welche aus der Verzweigung der Arterien, und aus den arteriellen Endigungen gebildet find, führen noch rothes, obgleich immer mehr blaffes und mifsfärbiges, Fleifchwaffer ähnliches Blut; — andere führen ein wirkliches Serum, weiffe oder gelbliche Säfte.

Gewiſs geht aber die Expanſion des Blutes in den kleinſten Gefäſsen noch weiter, bis zur Auflöſung in Dunſtflüſſigkeit; und diejenigen Capillargefäſse, welche weder rothes Blut, noch weiſſe Säfte führen, und von welchen insgemein angenommen wird, daſs ſie leer ſeyen (was ſelbſt noch Bichat behauptet), ſind höchſt wahrſcheinlich mit dem am meiſten expandirten Theil des Blutes, nämlich mit Blutgaſs angefüllt. Das Blutgaſs iſt aber auch der am meiſten desoxydirte Theil des Blutes, oder das Blut ſelbſt im Zuſtande der relativ gröſsten Entſauerſtoffung, womit ſein eigenthümlicher thieriſcher Geruch, ſeine ammoniacaliſche Natur, ſeine ſchnelle Corruptel übereinſtimmt. Wenn nun in ſolchen Capillargefäſsen bey gegebenen Veränderungen rothes Blut oder weiſſe Säfte erſcheinen, ſo iſt dieſs nicht ſowohl eine Folge des Andranges neuen Blutes in vorher entleerte Gefäſse, ſondern des Niederſchlages von Blutdunſt, der vorher ſchon in jenen Gefäſsen enthalten war, in tropfbarflüſſiger Geſtalt. Der turga vitalis iſt eben ſo nicht bloſs eine Folge des Expanſionszuſtandes des Zellengewebes, ſondern eben ſo der Erfüllung der Capillargefäſse mit Blutdunſt.

§. 407.

Die einzig mögliche Endigung der Arterien iſt von daher jene im Capillargefäſseſyſtem; in dieſem erliſcht die arterielle Gefäſsepolarität und gleichzeitig verſchwindet auch, jedoch nicht überall vollkommen, der arterielle Charakter des Blutes. Nirgendswo enden die Arterien wirklich in exhalirende Ge-

fäſse, ſondern die exhalirenden Canäle entſpringen einzig aus dem Capillargefäſseſyſtem, welches hier als vermittelndes eintritt. Noch weniger geſchieht die Exhalation aus den Seitenporen der Arterien, oder aus offenſtehenden Endigungen derſelben. Aber eben ſo gewiſs iſt es auch, daſs keine Umbeugung der kleinſten Arterien in wirkliche Venen ſtatt findet. Alle Venen entſpringen aus dem Capillargefäſseſyſtem, und es giebt eben ſo wenig abſorbirende Venen, als exhalirende Arterien. Abſorption und Exhalation iſt nur durch Gefäſse vom kleinſten Durchmeſſer vermittelt. Gäbe es wirklich einen unmittelbaren Uebergang der Arterien in die Venen, ſo müſste im Verlaufe irgend eines Gefäſses eine Stelle vorkommen, wo daſſelbe zugleich Arterie und Vene wäre. Glücklich geleitete feinere Injectionsmaſſen dringen zuerſt aus den Arterien nur in das Capillargefäſseſyſtem ein, und nur in der Folge und wenn ſie noch weiter dringen, regurgitiren ſie durch die Venen.

§. 408.

Die Gefäſse beſtimmter Organe ſind zwar in der Metamorphoſe dieſer letzten durch die Thierreiche hindurch nicht ſo ſehr nach unwandelbaren Typen, als die Nerven gebildet; da immer auch bey der gröſsten räumlichen Verſchiedenheit in der Lage der Organe die nämlichen Nervenpaare zu ihnen gelangen; da hingegen ihre Gefäſse oft dem Urſprunge nach wechſeln, und von benachbarten Stämmen entſpringen. So entſpringen bey Thieren mit ſehr langem Halſe auch die untern Schilddrü-

ſenſchlagadern nicht mehr von der ſehr entfernten Achſelſchlagader, ſondern mittelbar von der Carotis. Aber da, wo dieſs von wichtigern Arterien und gröſſern Stämmen der Fall iſt, treten immer auch mit dem veränderten Urſprunge der Arterien wichtige Veränderungen in der Bildung und Bedeutung der Organe ſelbſt ein. Die Bedeutung und die individuelle Bildung eines Organes iſt überhaupt um ſo höher geſteigert, je gröſſer die Dignität ſeiner Gefäſse iſt, je mehr dieſe daher Arterien der zweyten Ordnung ſind u. ſ. f. Je mehr ſie aber an Dignität verlieren, und von den Arterien anderer Theile entſpringen, deſto mehr verliert auch das Organ am Grade ſeiner Entwicklung und individuellen Ausbildung. Schon bey vielen Säugethieren entſtehet die Carotis der linken Seite nicht mehr von der Aorte, ſondern häufig gleich jener der rechten Seite mit der Subclavia in gemeinſamem Stamme. In demſelben Verhältniſſe tritt aber auch die Gehirnbildung, zuerſt von der linken Seite, zurück.

Bey den Vögeln ſind die Carotiden nicht mehr Arterien der erſten Ordnung, ſondern ſie entſtehen zugleich mit den Vertebralarterien von den Unterſchlüſſelbeinſchlagadern, ſelbſt nachdem dieſe ſchon beträchtliche Gefäſse an die Seitentheile des Halſes, an den Oeſophagus etc. abgegeben haben. Daher das ſchon hier verſchwindende Uebergewicht der Gehirnbildung. Bey den Amphibien erliſcht ſchon der Gegenſatz der äuſſern und der innern Carotis: da ſich der Stamm derſelben nicht mehr theilet. Und in abſteigender Ordnung durch die Thierreiche hindurch verlieren weiter hin die Caro-

tiden immer mehr an Selbſtſtändigkeit in gleichem Verhältniſſe als die Bildung des Gehirnes zurücktritt.

Daſſelbe Verhältniſs waltet ob bey den Schlagadern der Milz, der Nieren, und anderer Theile.

§. 409.

So wie die Aorte bey den höhern Thieren einſtämmig iſt, ſo gelangt auch zu jedem wichtigern Organe nur Ein Hauptgefäſs. Eben ſo beſitzt jede Extremität Einen gröſſern Arterienſtamm. Da aber keine Arterie ihre Bedeutung aus ſich ſelbſt hat, ſondern jede für ſich Bedeutungslos iſt, und ihr beſonderes Leben aus dem ganzen Syſteme herleitet, in welches ſie aufgenommen iſt; ſo iſt auch das Leben keines Organes von Einer Arterie allein abhängig; ſondern der Hauptarterie gegen über bilden ſich mehrere Nebenarterien, welche zum Theil von ganz andern, und entlegenen Stämmen entſpringen. So im Gegenſatze der groſsen Schenkelſchlagader die Verſtopfungs- die Gefäſsemuskel- die Sitzbeinſchlagader, und andere. Die Abkömmlinge dieſer letzten anaſtomoſiren ſo häufig mit jenen der erſten, daſs auch, wenn der Canal der Hauptſchlagader zu einer beſtimmten Stelle verſchloſſen und undurchgängig iſt, der Blutlauf durch die erweiterten Seitengefäſse in dem Gliede, auch tiefer unten in den Abkömmlingen der Hauptſchlagader unterhalten werden kann. Eben ſo giebt die Hauptſchlagader eines Gliedes immer ſchon hoch oben groſse, ſie begleitende Nebenarterien ab, deren Abkömmlinge mit ihren ſpätern Aeſten

wieder anaſtomoſiren. Nach demſelben Geſetze theilen ſich die Schlagadern der Organe in mehrere Aeſte; und ſie dringen nicht einſtämmig, ſondern ſchon vielfach getheilt in das Organ ſelbſt ein.

§. 410.

Da jede Arterie nur auf beſondere Weiſe daſſelbe, was das Herz auf allgemeine Weiſe, darſtellt, ſo haben auch die Arterien ihre Syſtole und Diaſtole gleich dem Herzen. Der Pulsſchlag iſt das Phönomen, welches aus dieſem Wechſel von Ausdehnung und Verengerung der Arterie entſteht. Der Puls wird irrig von der Retardation des Blutumlaufes in den Arterien, von der hierdurch bedingten Anhäufung des Blutes in denſelben, und von der Seitenbewegung des Blutes — noch irriger von dem mitgetheilten Stoffe des Herzens oder bloſs von der Dislocation der Arterien hergeleitet. Eine wirkliche Anhäufung des Blutes findet in den Arterien nicht ſtatt; denn um wie vieles der Kreislauf in ſeiner Progreſſion retardirt wird, um ſo vieles nimmt auch die Capacität der Veräſtungshöhlen zu.

§. 411.

Bey den Thieren ohne Herz pulſiren die Arterien nicht minder als bey den höhern Thieren. — Bey dem Pulsſchlage nimmt die Arterie gleichmäſsig nach allen Seiten am Durchmeſſer zu; jedoch möchte ſich wohl die Form der Durchſchnitte der Arterie hierbey in etwas verändern, und dieſe zwiſchen dem Oval und dem Kreiſe gleichſam oſcilliren, ſo

daſs die Durchſchnitte ſich bey der Syſtole mehr oval, bey der Diaſtole mehr kreiſig verhielten.

Bey Fröſchen pulſirt die herausgeſchnittene Aorte noch fort, nachdem ſie vom Herzen losgetrennt iſt, und blutleer auf eine Glasplatte gelegt wird; eben ſo dauert die Pulſation der Arterien noch lange Zeit fort, wenn man bey kaltblütigen Thieren das Herz gänzlich zerſtöret hat. Wäre die Pulſation der Arterie, z. B. der Aorte, die Folge des Stoffes des Herzens, ſo müſste ihr dieſe mechaniſche Erſchütterung mittelſt des Blutes mitgetheilt werden, nun aber pulſirt auch die blutleere Aorte bey kaltblütigen Thieren noch eine Zeit lang fort.

§. 412.

Ein an zweyen Stellen unterbundenes Arterienſtück, z. B. die Carotis bey was immer für einem Thiere, ſchwingt noch fort in Syſtole und Diaſtole, ohne Einfluſs des Blutes, und ohne Fortbewegung deſſelben. — Wäre der Pulsſchlag eine bloſse Stoſserſchütterung der Arterien, ſo blieben die ſo ſehr mannigfaltigen Veränderungen deſſelben im krankhaften Zuſtande ganz unerklärbar. — Die Unabhängigkeit des Pulsſchlages der Arterien von den Bewegungen des Herzens erhellet auch beſonder daraus, daſs bey Krankheiten oft beyde weder in der Frequenz noch ſonſt übereinſtimmen. Daſs die Pulſation nicht eine Folge der bloſsen Dislocation der Arterie ſey, beweiſst die Autopſie; da man die gröſſern Arterien bey lebendig geöffneten Thieren wirklich nicht nur Schwingungen machen, ſondern deutlich ſich erweitern und verengern ſieht.

Dessenohngeachtet ist mit der Pulsation eine Schwingung der Arterie verbunden. Bey dem sehr geschlängelten, und vielfach gewundenen Verlaufe der Arterien beschreiben sie im Momente der Systole mehr die Sehne des Bogens, welchen ihr Verlauf bey der Diastole beschreibt: dieser wird mehr geradlinigt, und die Anfractuositäten gleichen sich aus. Die Arterie pendulirt also zwischen der Sehne und dem Bogen, ihre Bewegungen sind gleich der Streckung und Beugung; — so wie auch das Herz seine Lage, und seine räumlichen Beziehungen zu den dasselbe umgebenden Theilen im Momente der Systole und in jenem der Diastole verändert. Da die Systole das Moment der contractiven Thätigkeit der Arterien vermittelt, das Uebergewicht contractiver Thätigkeit aber den magnetischen Prozeſs bezeichnet, so sucht auch die Arterie im Momente der Systole vorzugsweise die Länge: — und ihr Verlauf wird, gleich jenem der Vene, mehr geradlinigt.

§. 413.

So wie von der einen Seite die Pulsation der Arterien eine dieser eigenthümliche Gefäſsebewegung, und unabhängig vom Eindrange und von der Anhäufung des Blutes ist; so ist doch der Erweiterung und der Verengerung der Arterien eine selbstständige expansive und contractive Bewegung des Blutes gleichzeitig entsprechend. Es ist bekannt, daſs das Blut bey einerley Quantität groſser Veränderung des Volums fähig ist, und bald die Gefäſsehöhlen mehr, bald weniger ausdehnt. Das Blut ist

nicht bloſs in mechaniſch mitgetheilter Bewegung, ſondern es oſcillirt ſelbſt zwiſchen Ausdehnung und Zuſammenziehung. Bey jedem Pulsſchlage ſindet eine totale Umkehrung aller Polaritäten im Organismus ſtatt: jede beſtimmte Qualität geht in die ihr entgegengeſetzte über: ſo wie daſſelbe bey der Inſpiration und Exſpiration der Fall iſt.

§. 414.

Da nun im arteriellen Gefäſseſyſtem die expanſive Bewegung die vorwaltende und die Metamorphoſe beſtimmende iſt, ſo iſt jede Zuſammenziehung irgend einer Arterie als eine Hemmung jenes Expansſtrebens, als eine Beſchränkung deſſelben durch das Moment der wieder eintretenden Contraction zu betrachten. Da nämlich das ganze Arterienſyſtem urſprünglich contrahirt iſt, und ſich nur in der Progreſſion ſeiner Metamorphoſe expanſiv geſtaltet, ſo ſtrebt es ſtetig in ſeinen urſprünglichen Contractionszuſtand wiederzukehren. Denn der Urſprung jedes Dinges kehrt ſtets auch in ſeinem zeitlichen Leben wieder. In den Arterien aber iſt der Contractionspol der Pluspol, und der Expanſivpol iſt der aus jenem projicirte: daher auch das Contractionsſtreben ſtets, die expanſive Metamorphoſe hemmend, wieder hervortritt. Der Pulsſchlag iſt von daher auch das wahre Zeitmaaſs des Lebens. Nur durch ihn iſt ein beſtimmter Rhythmus in der Gefäſsebewegung, ohne ihn käme es zur unendlichen Expanſion im arteriellen Gefäſseſyſtem; und ſo wie die Kreisverſchwingung deſſelben das Zeichen der Einbildung der Ewigkeit in die Zeit iſt,

ſo iſt der Pulsſchlag und die durch ihn bezeichnete Periode die Manifeſtation ſeiner Zeitlichkeit. Je mehr nun in der Gefäſsebewegung und im Leben überhaupt das Zeitliche über das Ewige vorwaltet, deſto frequenter iſt der Puls. Daher nimmt die Frequenz deſſelben mit der Andauer des zeitlichen Lebens ab. Bey dem einjährigen Kinde hat die Ellbogenarterie in der Minute Schläge - 124
bey dem zweyjährigen - - - 110
in den Jahren der eingetretnen Pubertät - 80
im männlichen Alter - - - - 75
im 60ſten Lebensjahre - - - 60
u. ſ. f.

§. 415.

Sonſt iſt die Frequenz des Pulſes nach dem Geſchlechte, nach der Statur des Körpers, nach dem Temperamente, nach der individuellen Conſtitution, nach der Jahreszeit, nach der Tageszeit, nach dem Klima, nach der jedesmaligen irritabeln Stimmung verſchieden. So wie in Competti's Hand die geringſte Differenz, die leiſeſte Einwirkung ſogleich die Richtung der Bewegung des Balanciers verändert, und jede Polarität hierdurch auf das beſtimmteſte angegeben wird, ſo verändert jede, auch die leiſeſte Influenz, das Verhältniſs der Syſtole und Diaſtole, welche nur den beyderley Richtungen der Bewegung des Balanciers, der poſitiven und negativen gleich ſind. Ohnehin gehören Veränderungen des Pulſes unter die auffallendſten Erſcheinungen an Waſſer- und Metallfühlern in der Nähe dieſer Dinge.

§. 416.

Die sonstige Verschiedenheit des Pulses im gesunden und kranken Zustande, seine Grösse, Erhabenheit, Völle, Beschleunigung, Härte, seine wellenförmige oder vibrirende Beschaffenheit, sein Doppelschlag, seine Kleinheit, weiche, fadenförmige, Wurm-förmige, irreguläre, intermittirende Beschaffenheit etc., sind in dem verschiedenen Verhältnisse der expansiven zur contractiven Bewegung der Arterie gegründet. Es ist gewiss, was ältere Aerzte, und unter den neuern besonders Borden und Fouget behaupten, dass man aus dem Pulse allein den Charakter und den Sitz der meisten Krankheiten erkennen möge. Denn jedes Krankheitssymptom ist für die wahre Naturforschung pathognomisch, in jedem schaut diese die Krankheit selbst an, und in jeder Erscheinung ist das ganze Wesen der Krankheit entfaltet. Nur die Stumpfsinnigkeit und Unerfahrenheit der meisten hat die entgegengesetzte Behauptung, auch jene über die trügerische Beschaffenheit des Pulses, veranlasst. Nicht der Puls hat sie betrogen; sondern sie haben sich am Pulse betrogen, und die genauern Unterschiede und Nüancen desselben nicht scharfsinnig aufgefasst. — Allerdings zeigt der Puls eine andere Beschaffenheit während des Stadiums der Crudität, eine andere bey der Coction, und eine andere bey der Solution der Krankheiten. Anders ist er beschaffen bey idiopathischen Affectionen der einzelnen Systeme des Organismus, anders bey Reproductions- bey Irritabilitäts- und Sensibilitätskrankheiten, — anders bey Affectionen der Theile

oberhalb und unterhalb des Zwergfelles; es giebt einen pulſus cephalicus, pulmonalis, abdominalis, einen pulſus menſtrualis, haemorrhoidalis etc.

§. 417.

Die Frequenz des Pulſes wird beſtimmt durch das Vorherrſchen der Zeitlichkeit in der Gefäſsebewegung, welche, ewig im Kreiſe in ſich ſelbſt wiederkehrend, die Zeitlichkeit in ſich zu vertilgen beſtrebt iſt. Jeder Pulsſchlag iſt gleichſam eine Axendrehung des Organismus, und ſo wie die Axendrehung im Gegenſatze der progreſſiven und jährlichen Bewegung, jene die endliche, dieſe die unendliche iſt; ſo entſteht die Frequenz des Pulſes immer von der Vorherrſchaft des Endlichen, aus der Indifferenz getretenen. — Die Härte des Pulſes iſt eine Folge des Uebergewichts der Contraction in der Gefäſsebewegung, daher dieſe auch, in der Diaſtole durchgreifend, der Expanſion des Gefäſsecylinders widerſtrebt. Der wellenförmige Puls iſt ein Zeichen der Criſe, nämlich der Ausgleichung der Gegenſätze, daher jetzt expanſive und contractive Bewegung beyde wechſelweiſe und getrennt hervortreten, ſo daſs eine wellenförmige Bewegung der Blutmaſſe eintritt.

§. 418.

Die Geſchwindigkeit des Blutumlaufes iſt nun entſchieden nicht in allen Theilen des Gefäſseſyſtemes von gleicher Gröſse; obgleich ihre Verſchiedenheit durch die gewöhhnlich dafür angeführten Gründe nicht genugthuend erwieſen wird. Denn die Retardation der Gefäſsebewegung in den Arterien, je

weiter ſich dieſe vom Herzen entfernen, iſt keineswegs die Folge der vermehrten Capacität der arteriellen Veräſtungshöhlen, oder des Widerſtandes, welchen die Krümmungen der Arterien dem Umlaufe des Blutes entgegenſetzen, und der vermehrten Reibung der Blutkügelchen an den im Flächeninhalte bedeutend vergröſſerten arteriellen Wandungen.

Die Retardation des Kreislaufes in den Arterien iſt eine nothwendige Folge der Abnahme der Energie im direkten Verhältniſſe der fortſchreitenden Veräſtung. Denn die gröſste Energie jedes Dinges iſt in ſeinem Urſprunge, und dieſe nimmt nothwendig ab, je mehr es ſich räumlich oder zeitlich ausbreitet. So verhält es ſich mit den Arterien, welche einſtämmig aus dem Herzen hervorgehen. Dagegen iſt die venöſe Gefäſsebewegung accelerirt von der peripheriſchen Termination gegen das Centrum, nicht weil in ihren Gefäſsehöhlen das Blut ſich aus den mehr geräumigen Schläuchen in die minder geräumigen bewegt; ſondern weil alles, was ſich empiriſch bildet und von der Vielheit ausgeht, je mehr es zur Einheit ſeiner ſelbſt gelangt, um ſo mehr in ſich verſtärkt wird.

In der Aorte durchflieſst das Blut in jeder Minute ohngefähr eine Länge von 8 Zollen: verhältniſsmäſsig nimmt nun dieſe Geſchwindigkeit der Bewegung von den Stämmen gegen die Aeſte hin ab.

§. 419.

Aber die Geſchwindigkeit der Fortbewegung des Blutes iſt auch, in jedem Organe, entſprechend der irritabeln Stimmung deſſelben, eine verſchie-

dene. Sicher ist der Blutlauf in den Unterleibsgefäſsen langſamer als in den Bruſtgefäſsen, langſamer in den Gefäſsen der Beckenorgane als in den Carotiden, langſamer in den Arterien der untern Extremitäten als in jenen der obern.

§. 420.

Der ganze Blutumlauf iſt nur dadurch möglich und andauernd, daſs das Blut überall die der Polarität ſeiner Gefäſse entſprechende Qualität an ſich trägt. So wie es arterielle und venöſe Gefäſse giebt, und wie ſich dieſe untereinander verhalten, ſo verhält ſich das venöſe zum arteriellen Blut. Jenes iſt mit Hydrogen - Electricität, dieſes mit Oxygen - Electricität geladen. In jenem iſt der Oxygenpol nach innen zurückgedrängt, das Oxygen iſt mit dem Kohlenſtoff zum Oxyd vom erſten Grade verbunden; beyde ſind durch einander ausgelöſcht. Das arterielle Blut aber kehrt der Sauerſtoffpol nach auſſen. So wie nämlich der negative Pol der Volta'ſchen Säule Waſſerſtoffgaſs aus dem Waſſer entwickelt, und am poſitiven Pol der Säule der Sauerſtoff aus der Zerlegung des Waſſers hervortritt; ſo wird das Blut ſtets durch den Gegenſatz der Richtungspolarität in den beyderley Gefäſsen polariſirt. Das Oxygen tritt am arteriellen Pole, das Hydrogen am venöſen Pole der Säule hervor: das arterielle Blut wird bey jener Galvaniſchen Zerlegung oxydirt, das venöſe wird hydrogeniſirt. Aus dem aus der Ader gelaſſenen Blut entwickelt der negative Pol der Volta'ſchen Säule nicht Hydrogengaſs, der poſitive nicht Oxygen;

Oxygen; ſondern an jenem treten nur überwiegend die venöſen Qualitäten, an dieſem die arteriellen hervor.

§. 421.

Dieſs iſt der Grund von der Qualitätsverſchiedenheit der beyderley Arten des Blutes. Das arterielle Blut aber wirkt nun wieder oxydirend auf die Gefäſsehäute der Arterie, es ſetzt an dieſe ſeinen freien Sauerſtoff ab. Dadurch wird die innere Gefäſsehaut ſo ſehr verdichtet, — da alle Verdichtung des Zellengewebes in Membranen eine Folge des höhern Oxydationsgrades der ihm zum Grund liegenden Gallerte iſt. Die innere Gefäſsehaut verliert an Länge und Ausdehnung in demſelben Verhältniſſe, als ſie ſich in ihrer Cohäſion potenzirt: daher verſchwinden die Duplicaturen und Klappen. — Eben ſo bilden ſich die deutlicher gewahrnehmbaren, rötheren, und lebhaſterer Zuſammenziehung fähigen Muskelfaſern in den Häuten der Arterien nur durch die ſtets fortgeſetzte Oxydation der eigenthümlichen Gefäſsehaut aus dem arteriellen Blut. — Da nun aber jeder Oxydationsprozeſs das Aequivalent einer Attractivkraftertheilung an den oxydabeln Körper und einer Negation der Ausdehnung iſt; ſo beſtimmt das arterielle Blut, indem die innere Gefäſsewandung ſich aus demſelben oxydirt, dieſe zur Zuſammenziehung.

§. 422.

So wie nun die electriſche Stimmung eine andere iſt in den Stämmen als in den Aeſten; ſo iſt

es auch ein anderes Blut, was die arteriellen Stämme, und ein anderes, was die arteriellen Aeſte zur Zuſammenziehung beſtimmt. Eine Blutwelle wird erſt dadurch, daſs ſie bereits die Stammhöhle durchgangen iſt, mit jener ihre Electricität ausgeglichen hat, und in die höhere dynamiſche Einheit mit dem Stamme aufgenommen wurde, — geſchickt, nun die Wandungen des Aſtes zur Zuſammenziehung aufzuregen. Zwar wird kein bedeutender Unterſchied zwiſchen dem Blut der Aorte und jenem der kleinſten Arterien wahrgenommen; gröſſer dagegen iſt der Unterſchied des Blutes, welches die kleinern Venen erfüllt, von demjenigen, welches in den groſsen Venenſtämmen angetroffen wird.

§. 423.

Es iſt aber nicht die gröſſere reizende Eigenſchaft des arteriellen neu oxydirten Blutes, was die Arterien zur Zuſammenziehung beſtimmt. Das neu oxydirte Blut, was durch die Lungenblutadern zu dem Herzen zurückkehrt, reitzt dieſe nicht zur Pulſation auf: und das höchſt desoxydirte, venöſe Blut macht die Hohladern, noch mehr den Hohlvenenſack, und zuletzt den vordern Ventrikel pulſiren. Auch der hintere Ventrikel zieht ſich über venöſes Blut zuſammen, wenn dieſs bey aſphyctiſchen Todesarten durch die Lungengefälse zu ihm gelangt: und das Herz stirbt erst dann, wenn ſeine Kranzgefäſse mit ſchwarzem Blut durchdrungen ſind.

XVI. Kapitel.

Blutlauf in den Venen.

§. 424.

Was im System der Lymphgefäſse nur verſucht und noch unvollendet niedergelegt ist, das ist in der Bildung der Venen ſchon erreicht, und die Organiſation hier in ſich ruhend, und in ihrem Kreiſe geſchloſſen. Die Venen stellen ſchon eine edlere Art in der Gefäſsegattung als die Lymphgefäſse dar; daher ſind die Individuen in dieſer Art ſchon minder zahlreich; man gedenke der unzählbaren Menge von Lymphgefäſsen im Gegenſatze der bey weiterm geringern Anzahl von Venen.

§. 425.

Da die Venen höchst individualiſirte lymphatiſche Gefäſse darstellen, an welchen das urſprüngliche Contractionsstreben, ſo wie dieſes die Bildung der Lymphgefäſse beherrſcht, ſchon beſchränkt iſt, ſo ſind die Durchmeſſer der Venen ſchon völlig entſchieden, und zwar nach den genauesten anatomiſchen Unterſuchungen ist die Summe der Durchmeſſer der Aeste gröſſer als der Durchmeſſer des Stammes. Denn die Progreſſion in der venöſen Gefäſsebildung geſchieht durch Contraction der Aeste in den Stamm; d. h. ſein Durchmeſſer ist geringer als die Summe der Durchmeſſer der Aeste. Eben ſo wächst die Energie der Gefäſsethätigkeit

im direkten Verhältnisse der Progression der Gefäsebildung, und daher ist die Bewegung des Blutes eine accelerirte von der Peripherie gegen das Centrum, so wie jede centripetale Bewegung. — Aber die venöse Gefäsebildung geschieht blos durch Contraction der Aeste im Stamme: der Durchmesser des Stammes ist also nur kleiner als die Summe der Durchmesser der Aeste, der Durchmesser irgend eines venösen Gefäses nimmt daher nicht ab in seiner Progression; Senac fand bey genauen Ausmessungen, daſs eine Vene, welche eine gegebene Strecke hindurch fortschreitet, ohne Anmündung neuer Aeste, keine conische, sondern eine cylindrische Form zeigt. Es ist blose Fiction, was man von der conischen Form der Venen behauptet hat; und die kleinsten Venen, welche sich nicht mehr in kleinere theilen, sind vollkommen cylindrisch.

§. 426.

Obgleich die Durchmesser der Venen, als schon sehr individualisirter Gefäse, vollkommen entschieden sind, und jene progressive Abnahme der Capacität der Gefäsehöhle ein allgemeines Gesetz der venösen Gefäsebildung ist, so ist doch dieser Bau in ihnen noch weniger constant, als in den Arterien. Es giebt nämlich Venen, welche sich, nach Art der lymphatischen Gefäse, kropfartig an einzelnen Stellen erweitern; und varicöse Anschwellungen sind nichts als ein neues Vorschlagen der lymphatischen Gefäseform im venösen Geschlecht. Eine varicöse Vene ist also eine wieder entbildete, in den Prozeſs der Gebildung zurück geworfene, unter der

Form eines lymphatiſchen Gefäſses geſtaltete Vene. Solche kropfartige Erweiterungen finden aber nur ſtatt an den äuſſern, oberflächlichen Venen, welche noch minder individualiſirt, weniger vollkommen gebildet ſind, als die tiefer liegenden, die Arterien begleitenden Venen. Offenbar ſtellen die erſten den Uebergang der venöſen Gefäſsegattung in die lymphatiſche Gefäſseform, und die letzten den Uebergang des venöſen Geſchlechtes in eine edlere Gattung, nämlich die arterielle Form dar, weswegen ſie auch ſchon zur Gemeinſchaft und zur Begleitung der Arterien gelangt ſind; ſie zeigen daher eine gröſſere Compacticität in ihren Häuten; die mittlere, oder faſerige Haut iſt in den tiefern Venen mehr entwickelt als in den oberflächlichen; die erſten ſind keinen venöſen Anſchwellungen unterworfen etc. Dagegen iſt die äuſſere Jugularvene im gewöhnlichen Zuſtande etwas varicös erweitert, die Kniekehlenvene iſt nach Morgagni's Zeugniſs zwiſchen den Gelenkköpfen des Oberſchenkelbeins mehr erweitert, als weiter nach oben.

§. 427.

Das venöſe Gefäſsegeſchlecht iſt das urſprünglich expandirte im Capillargefäſseſyſtem. Die venöſe Gefäſsebildung geſchieht durch Contraction der Aeſte im Stamm. Die Totalcontraction der Aeſte wird aber in den venöſen Gefäſsen ſelber nicht vollkommen erreicht. Es kömmt nicht zur Anmündung geſamter Venen in einen gemeinſchaftlichen Stamm; die Venen inſeriren ſich noch mit zwey getrennten Stämmen, den beyden Hohladern, in dem Vorhofe

des venöſen Ventrikels, erſt in dieſem. alſo iſt die Totalcontraction des venöſen Syſtemes erreicht. Aber das venöſe Syſtem, als das urſprünglich expandirte und nur in ſeiner Metamorphoſe contrahirte, iſt auch im Expanſionszuſtande gegen das arterielle, welches das urſprünglich contrahirte iſt. Daher iſt die Capacität der Venen zu jener der Arterien wie 4 zu 1. Auch enthalten ſie eine bey weitem gröſſere Quantität Blutes als die Arterien. Von 28 - 30 Pfunden Blutes, welche ein Erwachſener beſitzt, ſind mehr als 2/3 venöſes, und weniger als 1/3 arterielles Blut.

§. 428.

In den Venen iſt die innere Gefäſsehaut noch weniger durch die Vorherrſchaft der mittleren oder faſerigen überwältigt. Vermöge der mindern Individualiſirung der letzten praeponderirt noch die erſte, nur minder als in den Lymphgefäſsen. Denn durch die ganze Metamorphoſe der Gefäſseformation hindurch werden zuerſt die beyden Oberflächen der Gefäſsewandung immer mehr im Gegenſatze gegeneinander gebildet, dann zerfällt dieſe ſelbſt in mehrere Schichten, und weiter hin iſt die Tendenz, der Expanſionszuſtand der innern, in Duplicaturen und Klappen verlängerten Gefäſsehaut zu beſchränken, und die eigenthümliche Gefäſsehaut im Gegenſatze derſelben mehr zu individualiſiren. Indem die erſte (in der Bildung des Herzens) ganz verdünnt, zuletzt verdrängt wird, die letzte dagegen ſich immer mehr in einzelnen Faſerlagen und verſchiedenen Richtungen der Faſern-

bündel evolvirt, geht die Gefäſsebildung in die Muskelbildung über.

§. 429.

Daher iſt die Faſernhaut in den Venen dünner, ſchwächer als in den Arterien. Sie beſitzen keine Ringfaſern; die wenigen bloſsen Muskelfaſern verlaufen nach der Länge parallel mit der Gefäſseaxe. Der Verlauf der Muskelfaſern nach der Länge in den Venen iſt das Zeichen der Herrſchaft des Magnetismus. In den kleinen Venen verſchwinden auch dieſe, und nur in den gröſſern Stämmen, beſonders in den Präcordialvenen, welche die am meiſten individuell gebildeten ſind, werden mehrere Faſern deutlich unterſchieden. Die Hohladern beſitzen ſogar nahe bey ihrer Einmündungsſtelle in den Venenſack, Ringfaſern, gleich den Arterien. Eben ſo ſind auch nur in dieſen einzelne Nervenfaden vom gangliöſen Syſteme gewahrnehmbar. Vermöge des hier obwaltenden Gegenſatzes der Muskel - und Nervenfaſer findet auch eine wirkliche contractive und expanſive Bewegung an den beyden Hohladern ſtatt. Die Undulation, welche dort wahrgenommen wird, iſt nämlich keinesweges eine Folge der Regurgitation des Blutes aus dem Vorhofe in die Hohlvenen; ſie iſt keine mechaniſch mitgetheilte Bewegung. Sondern es iſt die gleichſam in eine Summe zuſammengewachſene Gefäſsebewegung aller Venen, die unmerklich klein in den venöſen Haarröhrchen, und in ihrer Progreſſion von Zweig zu Aſt, und von Aſt zu Stamm verſtärkt, — ſchon als wirkliche Pulſation auf das Herz trift, und, von die-

ſem aus reflectirt, als arterielle pulſirende Bewegung den Arterien mitgetheilt wird. Die Hohladern haben eine wahre Syſtole und Diaſtole, welche mit der Syſtole und Diaſtole der Herzenskammern zuſammentrift, und mit jener der Vorhöfe abwechſelt. Jene undulirende Bewegung wird nicht allein an der obern Hohlvene, deren Mündung offen und durch keine Klappe verſchloſſen iſt, ſondern auch an der untern beobachtet, in welche der Rückfluſs des Blutes wenigſtens gröſstentheils durch die Euſtachiſche Klappe verhindert wird. Eben ſo an allen etwas beträchtlichen Stämmen der Venen des Unterleibs.

§. 430.

Die gröſſere Weiche, Ausdehnbarkeit und die geringere Elaſticität der Venenhäute iſt der Grund davon, daſs dieſe, ohne zu zerreiſſen, einem oft ſehr groſsen Gewichte zu widerſtehen vermögen. Die innere Gefäſshaut iſt in den Venen noch in häufige Klappen verlängert, nur ſind dieſe minder zahlreich als in den Lymphgefäſsen. Auch haben die oberflächlichen Venen Klappen, die tiefer liegenden, mehr individualiſirten Venen beſitzen nur wenige oder kleine. Eben ſo ſind bey minder edlen Thiergattungen die Klappen in den Venen ungleich häuſiger. Im allgemeinen ſtehen ſie einander paarweiſe entgegen, und der Gefäſsecanal irgend einer Vene wird durch ſie in mehrere einzelne Höhlen getheilt, welche ſich nur periodiſch und in einer beſtimmten Richtung ineinander entleeren. Im allgemeinen ſind auch die Klappen, ſo wie an den

Mündungen der verſchiedenen Höhlen des Herzens, ſo an denjenigen Stellen zugegen, wo irgend ein Aſt mit dem Stamme zuſammenmündet, kurz da, wo zwey verſchiedene und im Gegenſatze gebildete Gefäſsehöhlen ineinander offen ſtehen. Denn jede neue Evolution in der Gefäſsebildung iſt durch eine Klappe bezeichnet. Jede durch zwey Klappen nach oben und nach unten geſchloſſene Abtheilung einer Vene iſt als eine beſondere Gefäſsehöhle für ſich zu betrachten. Wie in arteriellen Organen die Abgrenzung der Höhlen durch Schlieſsmuskeln geſchieht, ſo in venöſen durch Klappen. Den Uebergang der Einen Art in die andere bilden die zugleich musculöſen Klappenringe an einzelnen Stellen des Darmcanales. In der arteriellen Gefäſsebildung iſt durchaus die Allgemeinheit vorherrſchend. Es iſt Eine Stammhöhle, die ſich in den Aeſten ausbreitet. Das Eigenthümliche der Vene iſt aber das Vorherrſchen der Beſonderheit der Differenz, und nur widerſtrebend, gleichſam überwältiget von der Allgemeinheit, vereinigen ſich dieſe zum Stamme. Die Beſonderheit kehrt aber in den Venen ſtets wieder durch die Abgrenzung der Gefäſsehöhlen mittelſt häufigen Klappen.

Die contractive Thätigkeit, welche in den Arterien die Pulſation beſtimmt, iſt in den Venen in der Metamorphoſe der Gefäſsebildung ſelbſt fixirt: — daher pulſiren im Allgemeinen die Venen nicht. Der Blutlauf durch die Venen iſt kein elektriſcher, ſondern ein magnetiſcher Prozeſs, eine ſtets fortgeſetzte Einſaugung. Die contractive und expanſive Bewegung, welche in den Arterien, in einzelne Zeit-

momente vertheilt, als Systole und Diastole hervortritt, ist bey ihnen noch synchronisch vereint. Aber die Klappen sind die Pulse der Venen, jede Klappe ist einer bleibenden Contraction der Vene vergleichbar; jede ist ein gleichsam in der Thätigkeit erstarrter und in anscheinender Ruhe fortdauernder Pulsschlag. Daher sind die Klappen das mächtigste Förderungsmittel des Blutlaufes in den Venen, so wie die Pulse in den Arterien. Auf der Seite dieser ist in der Gefäſsebewegung ein relatives Maximum von Activität, und auf der Seite jener ein relatives Maximum von Passivität. Aber der Blutlauf in den Venen ist nur anscheinend passiv. Zwar sind die Venen nur thätig, und die Fortleitung des Blutes in diesen geschieht — nur im Gegensatze der arteriellen Gefäſsethätigkeit. Aber auch diese ist nur bestimmt durch den Gegensatz der venösen Gefäſsebewegung. Da die arterielle Gefäſsebewegung der excentrischen Effulguration des Lichtes, und die venöse Gefäſsethätigkeit dem Prozesse der Schwere entspricht, welcher die Einheit in der Totalität bekräftigt, und alles zu dem Centrum zurückfordert, so ist auch in den Venen, so wie die Schwere in den Dingen, Bewegung in der Ruhe. Nur auf dieselbe Weise sind die Venen träge und unthätig, wie die Materie (in der Reflexionsansicht) für träge erachtet wird. Die Gefäſsebewegung ist daher in ihnen a n s c h e i n e n d von der Maschineneinrichtung in diesen Gefäſsen selbst, von der Gegenwart der Klappen, von dem Drucke benachbarter Arterien, deren Pulsation den ihnen anliegenden Venen mitgetheilt wird, von dem Spiele der Muskeln, in de-

ren Interſtitien die Venen verlaufen, abhängig. — Durchaus von keiner Bedeutung für die Fortbewegung des Blutes in den Venen iſt die Propulſivkraft des Herzens, und jene der Arterien. Beyde erlöſchen ſchon in den kleinſten Arterien, ſind null im Capillargefäſsesyſtem, und üben durch dieſes hindurch keinen Einfluſs auf die venöſe Gefäſsebewegung aus.

Die regreſſive Bewegung des Blutes in den Venen iſt nur das Symbol, das empiriſche Phönomen der urſprünglich in der venöſen Gefäſsebildung geſetzten Contraction der Aeſte im Stamme: der venöſe Blutlauf alſo nur die Abbildung, nur ein beſtimmter Ausdruck der venöſen Gefäſsebildung: das venöſe Gefäſsegeſchlecht nur die geometriſche Conſtruction des venöſen Blutlaufes. Es verſchwindet hier jeder Anſchein von Maſchineneinrichtung, von hydroſtatiſchen Regeln: nur indem die venöſe Gefäſsebildung ſelber, als in ſtetiger Metamorphoſe begriffen, von den urſprünglich expandirten Aeſten in den contrahirten Stamm fortſchreitet, wird das Blut ſelber in gleicher Richtung fortbewegt. Daſs nun wirklich das Blut in den Venen der venöſen Gefäſsbewegung ſelber folge, und alſo in regreſſiver Bewegung von den venöſen Endigungen in die Zweige, von dieſen in die Aeſte und von den Aeſten in die Stämme fortſchreite, beweiſst:

1.) Die Dispoſition der Klappen. Dieſe verhindern die progreſſive centrifugale Bewegung des Blutes in den Venen. Man kann durch fortgeſetzten Druck das Blut in den Venen ganz gegen das Herz

hinſchieben, ohne daſs hierbey die Valveln ein Hinderniſs ſetzen. Aber die Valveln widerſtreben ſtandhaft der Verſchiebung des Blutes in der entgegengeſetzten Richtung, die Klappen nämlich öffnen ſich gegen das Herz zu, und bilden blinde Säcke gegen das peripheriſche Ende der Vene hin. Die Klappen nun ſchneiden einzelne Segmente im Verlaufe der Venen ſo ab, daſs der Zurückfluſs des Blutes gegen ihr peripheriſches Ende hin gänzlich verhindert wird. Daher ſind die Klappen am häufigſten in den Venen der Muskeln, auf welche das venöſe Blut eine wirklich narcotiſche Kraft äuſſert. Die Circulation in dem Gefäſseſyſtem der Muskeln iſt höchſt beſchleunigt auf der venöſen Seite; langſam und in vielfacher Veräſtung zieht die Arterie durch den Muskel dahin, und dieſer oxydirt ſich aus dem Sauerſtoff des arteriellen Blutes: aber ſo wie das Oxygen von dem Blute entnommen iſt, und die Nacht in der Venoſität einbricht, entflieht die höchſt verbrennliche Blutwelle ſchnell aus dem Muskel, deſſen tödtendes Prinzip ſie führt. Eben ſo iſt auch die Mündung der Kranzvene des Herzens mit einer Klappe verſehen, denn auch der Tod des Herzens iſt im venöſen Blute: und nur die innere Haut des Herzens ſchützt deſſen Muskelſubſtanz in dem venöſen Ventrikel gegen das tödtende Prinzip des venöſen Blutes. Dagegen folgt in jenen Venen, welche keine Klappen haben, das Blut wirklich häufig oscillirenden Bewegungen, z. B. in den Abdominalvenen.

Der venöſe Blutlauf, welcher ſeiner Natur nach träge iſt, iſt es noch mehr in den Abdominalvenen,

vermöge des dynamifchen Uebergewichtes der venöfen Richtungspolarität in den Unterleibseingeweiden. Ohne Klappen find die Venen der vorzüglich venöfen Organe, mit häufigen Klappen verfehen, und von daher thätiger in der Gefäfsebewegung, find fie in den Organen, in welchen eine vorzugsweife arterielle Stimmung obwaltet.

Die Valveln verfchliefsen eben fo den Injectionsmaterien, und der eingeblafenen Luft, als den Blutwellen, den Rückgang von den Stämmen gegen die Aefte mehr oder weniger vollkommen. Die Injectionsmaffe fammelt fich, wenn man von den Stämmen gegen die Aefte einfpritzt, in den blinden Säcken der Klappen an, und dehnt diefe kropfartig aus.

2) Wenn man auf irgend eine Art den Blutlauf in einer Vene an irgend einer Stelle hemmt, z. B. durch Compreffion, Unterbindung etc., fo fchwillt die Vene immer auf jener Seite des Bandes an, welche dem peripherifchen Ende zugekehrt ift, und entleert fich auf der entgegengefetzten Seite gegen das Herz hin. Daher kömmt bey Aderläffen immer der Strom des Blutes von dem peripherifchen Ende her. Unterbindung der Gliedmaffen bey profufen Hämorrhagien aus den Lungen, aus der Scheide hält einen Theil des Blutes in den Venen der Extremitäten zurück, und fichert vor gänzlicher Verblutung.

3) Die chirurgia infuforia beftättigt daffelbe. Wenn man irgend eine Flüffigkeit bey lebenden Thieren in eine geöffnete Vene injicirt, welche

eine Gerinnung des Blutes veranlaſst, ſo findet man nach dem Tode das Blut geronnen von der Inciſionsſtelle an gegen das Herz hin, nicht aber von der Inciſionsſtelle an gegen die peripheriſche Endigung der Vene.

4) Zuletzt ſieht man mit bewaffnetem Auge bey kaltblütigen Thieren, beſonders in der Harnblaſe der Fröſche, das Blut in den Venen von den peripheriſchen Endigungen ſich gegen das Herz hin bewegen.

Aber von den beyderley Gefäſseſyſtemen für das rothe und für das ſchwarze Blut, hat jenes wieder ſeine venöſe und dieſes ſeine arterielle Seite. Denn von der vordern Herzenskammer aus entſtehen die Lungenarterien, welche die Arterien im venöſen Syſteme ſind. Das Lungenherz hat, ſo wie das Aortenherz, nur Eine arterielle Mündung, die Lungenarterien theilen ſich in Aeſte und Zweige, gleich der Aorte, und ihre letzten Verzweigungen enden im Capillargefäſseſyſtem. Die Geſetze der Gefäſsebewegung ſind dieſelben wie im Aortenſyſteme. Die Lungenſchlagadern pulſiren und treiben das Blut in das Capillargefäſseſyſtem der Lungen über. Alle Abkömmlinge der Lungenſchlagadern pulſiren gleichzeitig; es iſt eine in ſich zuſammenhängende Blutſäule, welche ſie erfüllt, und dieſe iſt nicht wellenförmig getheilt. Die Bildung ihrer membranöſen Wandungen iſt arteriell. — Jedoch iſt die compacte Beſchaffenheit der letzten geringer als in den Wandungen der Aorte und ihrer Aeſte. Daher fallen ihre Durchſchnitte zuſammen; die Ent-

wickelung des Muskelgewebes steht nicht im Verhältnifs der Gröſse der Durchmeſſer der Gefäſse. So wie der vordere Ventrikel weniger reich an Nerven iſt als der hintere; ſo auch die Lungenſchlagadern im Verhältniſſe zu den übrigen Arterien. Sie haben einen weniger geſchlängelten, ſinuöſen Verlauf; ihre Pulſation iſt undeutlicher. Die Lungenſchlagadern ſtellen mittelbar eine Fortſetzung der Hohladern dar; und die innere Gefäſsehaut geht durch das Lungenherz hindurch in ſie über.

Aus dem Capillargefäſseſyſtem der Lungen nehmen die Lungenvenen ihren Urſprung; ſie münden durch fortgeſetzte Anaſtomoſe zuſammen, und bilden gröſſere Stämme, ganz nach Art der venöſen Gefäſsebildung. Sie ſtimmen auch in der Bildung ihrer membranöſen Wandungen mit den übrigen Venen überein. Sie pulſiren nicht, die Gefäſsebewegung geſchieht langſam, ohne ſichtbare Veränderung in der Gröſse des Durchmeſſers der Gefäſsehöhle, — wie der Saft in den Gefäſsen der Pflanzen aufſteigt. Aber ſie ſind arterielle Venen. Sie führen ein neu oxydirtes, nicht mehr phlogiſtiſches Blut, ſetzen ſich durch den hintern Ventrikel in das Aortenſyſtem fort. Sie ſind daher auch der varicöſen Erweiterung niemals unterworfen.

Der Lungenblutlauf geht ungleich raſcher vor ſich als der Aorten- und Hohladernblutlauf. Denn da eine gleich groſse Quantität von Blut gleichzeitig durch das Gefäſseſyſtem der Lungen, und durch das allgemeine Gefäſseſyſtem flieſst; ſo wird die geringere Länge der Blutgefäſse der Lungen durch

die gröſſere Geſchwindigkeit des Blutlaufes compenſirt, und ſo das Gleichgewicht hergeſtellt. Die Schnelligkeit des Blutlaufes durch die Lungen erklärt die hohe arterielle Stimmung dieſes Organes, — die Nothwendigkeit der Aderläſſe bey den meiſten idiopathiſchen Lungenentzündungen, u. ſ. f. Aber auch dieſe Verſchiedenheit in der Geſchwindigkeit der Gefäſsebewegung iſt nicht durch hydrauliſche Geſetze, ſondern durch das dynamiſche Verhalten der Lungen zur Totalität der übrigen Organe beſtimmt.

Man erſieht hieraus, wie die Lungen dem Herzen verwandt, und ſelbſt als eine Efflorescenz des Herzens, als ein dynamiſches Herz zu betrachten ſind. Daher beginnt ihre Funktion, und mit ihr die rege Entgegenſetzung der beyden Kreisläufe, des groſsen und des kleinen, erſt wenn der Fötus an's Licht geboren wird: und jener Gegenſatz, der vorhin nur zwiſchen den beyden Vorhöfen obwaltet, zieht ſich nun mehr in das Innere zurück, und ſtellt ſich als Gegenſatz der beyden Ventrikeln ſelbſt dar. So wie daher die Arterien und Venen in jener Syntheſis der Gebildung, in welcher ſie ſich im Organismus ſinden, einen Volta'ſchen Electromotor bilden, ſo iſt das Herz vergleichbar der aus jenem Electromotor ſtetig mit entgegengeſetzten Electricitäten an den beyden Belegeflächen geladenen Leidnerflaſche. Die beyden Belege der antipolaren Flächen ſind ausgedrückt durch die beyden ſich entgegengeſetzten, und in ihrer Conſtruc-

ſtruction iſolirten Ventrikeln des Herzens. Dieſe werden mit ſich entgegengeſetzten Electricitäten aus der Hohlader und den Lungenblutadern geladen, und ſie entladen ſich derſelben durch die Aorte und durch die Lungenſchlagadern, welche ſich als zwey groſse Conductoren an den rechten und linken Herzensventrikel anlegen.

Der kleine Kreislauf, als die Reflexion des groſsen Kreislaufes in ſich ſelber, iſt von dem Prozeſſe der Reſpiration bis zu einem gewiſſen Grade unabhängig. Dieſe Unabhängigkeit zeigt ſich auch darin, daſs der kleine Kreislauf bey aufgehobener Reſpiration noch bis zu einem gewiſſen Grade fortdauert. Er iſt nämlich nicht bloſs die Ausdehnung der Luftzellen der Lungen, wodurch der Einfluſs des Blutes in das Capillargefäſseſyſtem derſelben bedingt wird, ſondern auch unabhängig von der Ausdehnung und Zuſammenziehung der Lungen findet einige Bewegung der Lungengefäſse ſtatt. Beweiſe ſind: die Fortdauer des groſsen und ſomit auch des kleinen Kreislaufes bey gehemmter Reſpiration ſelbſt; bey gänzlich unterdrückter Reſpiration nach der Strangulation; bey Ohnmachten, wo das Athemholen aufgehört hat; die Gegenwart eines in hohem Grade venöſen Blutes im linken Ventrikel und in den groſsen arteriellen Gefäſsen nach asphyctiſchen Todesarten. — Die groſse Blutanhäufung im rechten Ventrikel und den Hohladern nach ſolchen Todesarten kömmt von der geringern Reitzbarkeit des rechten Ventrikels und ſomit von dem früheren

Erlöschen der Contractilität in diesem her, wodurch also bey fortdauernder Action des linken Ventrikels und schon erloschener Thätigkeit des rechten alles Blut in das venöse System übergetrieben wird. Jene Blutanhäufung tritt auch nicht sogleich mit unterdrückter Respiration, sondern erst einige Zeit, nachdem diese schon aufgehört hat, ein.

§. 431.

Dessen ohngeachtet ist die Respiration eines der mächtigsten Erweckungsmittel des kleinen und somit auch des grossen Kreislaufes; nicht aber sowohl mechanische Ausdehnung des Luftzellenparenchyms der Lunge, sondern vermöge der prästabilirten Harmonie, welche zwischen Herz und Lungen statt findet.

§. 432.

Für ein Hinderniss des Lungenkreislaufes, besonders zur Zeit, wo diess spongiöse Eingeweide Luftleer ist (was bey Ertrunkenen und andern asphyxheten immer der Fall ist), wird besonders die Befestigung der Lungengefässe mittelst häufiger Cellulosität an der Lobularsubstanz der Lungen gehalten; wodurch die eigene Contraction ihrer Wandungen über die enthaltene Blutsäule sehr erschweret werde, indem sie bey dieser Zusammenziehung den ganzen Widerstand zu überwinden haben, welchen ihnen jene Adhäsion entgegensetzt. Allein dasselbe Hinderniss des Kreislaufes findet auch in dem Gefässcsystem jedes andern parenchymatösen Eingeweides statt, z. B. in der Leber, und doch geht dort der Kreislauf nach den allgemeinen Ge-

ſetzen der arteriellen und venöſen Gefäſsebewegung von ſtatten. — Die Geſetze des Blutlaufs ſind in den Lungen dieſelben wie in andern Organen: und es iſt ganz falſch, daſs das Blut in ihre Gefäſse nur eindringe, weil — und inſofern dieſe durch die Erweiterung der Luftzellen, in deren Wandungen ſich die Gefäſse verbreiten, mechaniſch ausgedehnt werden.

XVII. Kapitel.

Blutlauf im Capillargefäſseſyſtem.

---

§. 433.

Der Gegenſatz der Arterien und Venen erliſcht im Capillargefäſseſyſtem. Capillargefäſs heiſst überhaupt ein Gefäſs von dem kleinſten Durchmeſſer. Jedoch iſt es nicht das Maaſs des Durchmeſſers, was ein ſolches Gefäſse zum Capillargefäſse macht, ſondern die unentſchiedene Polarität und das indifferente Verhalten deſſelben.

§. 434.

Daher ſteht auch die Leitungsfähigkeit der Gefäſse irgend eines Organes für rothes Blut oder andere Säfte nicht im direkten Verhältniſſe der Gröſse der Durchmeſſer jener Gefäſse: ſondern ſie iſt durch die Stelle beſtimmt, welche jenes Organ in der graduirten Scale der Irritabilität einnimmt. Daher ſind die rothes Blut führenden kleinſten Gefäſse gewiſſer Organe, z. B. in den Muskeln, eben

6*

ſowohl Capillargefäſse, als jene in andern Eingeweiden, welche weiſſe oder andere Säfte führen. So wie aber der Grad der Irritabilität eines Organes wechſelt, ſo wird auch die Leitungsfähigkeit ſeiner Gefäſse verändert: daher erklärt ſich die Erſcheinung der Röthe in anderſt colorirten Theilen bey der Entzündung. Zu verſchiedenen Zeiten aber, ſo wie nämlich die irritable Stimmung eine verſchiedene iſt, ſind die Capillargefäſse, z. B. gewiſſer Hautſtellen, Leiter für rothe Säfte, da ſie es ſonſt gewöhnlich nicht ſind. Da im Capillargefäſseſyſtem alle Gegenſätze ausgeglichen und zur Indifferenz gebracht ſind; ſo ſind auch die Irritabilitätsäuſſerungen noch latent, und gehen nur in undurchdringlicher Stille vor ſich. Selbſt das bewaffnete Auge entdeckt keine contractive und expanſive Bewegung in ihren Wandungen: dieſe beſitzen bloſs latente Contractilität und latente Ausdehnbarkeit. Die mechaniſtiſche Phyſiologie ſchreibt daher das Aus- und Einſaugen der Capillargefäſse der Attraction ihrer Wandungen (als Capillarröhrchen) zu, ſo daſs die in ihnen aufſteigende Flüſſigkeit jener Attraction der Wandungen folge, und ſomit in ihrer Bewegung die Diagonale der ſich entgegengeſetzten Anziehungen beſchriebe. Aber ſelbſt jene Attraction der Wandungen der Capillarröhren iſt nicht auf mechaniſche, ſondern lediglich auf dynamiſche Weiſe zu begreifen; und konnte man gleich die Exhalation als die letzte Wirkung der Ausſprizung des Blutes aus dem Herzen durch die vis a tergo des letzten erklären, ſo muſste doch ſelbſt die verſtändige Empirie es erkennen, daſs in den Sauge-

gefäſsen primitives Entſtehen von organiſcher Bewegung, und ſomit der Uranfang aller organiſchen Bewegung ſelbſt geſetzt ſey. Die Gefäſsebewegung iſt überhaupt accelerirt im direkten Verhältniſſe ihrer Progreſſion von der Peripherie gegen das Centrum; unmerklich im Syſtem der Capillargefäſse; dagegen durch die in eine Summe zuſammengewachſenen Bewegungen der Capillargefäſse, intenſivſtark in den Präcordialvenen, ſo daſs das Herz nicht der Punkt des Entſtehens der organiſchen Kreisbewegung, ſondern nur der Punkt ihres Reflexes iſt, und von dieſem Organe aus die in den Venen an ihren abſorbirenden Mündungen primär entſtandene Gefäſsebewegung in die arterielle Gefäſsethätigkeit reflectirt wird.

§. 435.

Da alle Kreisbewegung in dem Capillargefäſsesyſtem beginnt, ſo beſitzen auch die Pflanzen und die unterſten Thiergattungen keine andere, als Haargefäſse. So wie aber bey ihnen noch keine Bewegungsrichtung entſchieden iſt, ſo ſind auch ihre Säfte in einer oscillirenden Bewegung. Bey ihnen ſind die beyden Gefäſsepole noch nicht auseinandergegangen; und bey den mehr veredelten Thieren ſind die beyden ſich entgegengeſetzten Richtungen der oscillirenden Bewegung nur, jede für ſich, in einer eigenen Gefäſsethätigkeit hervorgetreten. Auch im Capillargefäſseſyſtem des Menſchen beobachteten Haller und Spallanzani die oscillirende Bewegung der weiſſen Säfte.

§. 436.

Das Capillargefäſseſyſtem, als die erſte durch die Irritabilität in den Organismus gelegte Antitheſe, iſt nothwendig in ſich ſelbſt antithetiſch. Denn dem allgemeinen Capillargefäſseſyſtem entgegengeſetzt, bildet ſich das Capillargefäſseſyſtem der Lungen. In jenem wird das rothe Blut in ſchwarzes verwandelt, in dieſem wird dagegen das ſchwarze Blut geröthet. Das allgemeine Capillargefäſseſyſtem ſtellt den Punkt des Reflexes der Arteriellität in die Venoſität, und das beſondere Capillargefäſseſyſtem der Lungen ſtellt den Punkt des Reflexes der Venoſität in die Arteriellität dar.

§. 437.

In beyden wurzelt und verzweigt ſich das Syſtem. Der Kreislauf iſt nur eine pendulirende Bewegung zwiſchen beyden. In ihnen entſteht die primitive Bewegung des Kreislaufes, ſie wächſt im Verhältniſſe der Summe der Durchmeſſer der anaſtomoſirenden Haargefäſse, und iſt da, wo ſie das Herz trift, ſo mächtig herangewachſen, daſs ſie auf dieſe mit einem electriſchen Schlage trift, und von ihm als Pulſation in die Arterien reflectirt wird.

§. 438.

Das Syſtem der Haargefäſse iſt das überall verbreitete. Kein Punkt innerhalb der Sphäre des Organes ohne Haarröhrchen. Dieſe machen einen integrirenden Theil des Gewebes aller Organe aus: der Prozeſs der Nutrition, der Abſorption und Exhalation geht in ihnen vor: — da, wohin kein ar-

terielles und kein venöſes Gefäſs mehr dringt, ſind Capillargefäſse zugegen.

Das Syſtem der Capillargefäſse führt in einigen Organen bloſs Blut, z. B. in der Milz, in einigen Theilen der Schleimhäute (ſo wie auch in den Lungen), in den Muskeln. In dieſen Haargefäſsen iſt das Minimum von Bewegung ausgedrückt, dieſs erſcheint als Ruhe.

§. 439.

In den meiſten Organen führen die Haarröhrchen auſſer dem Blute noch andere Säfte: das weiſſe, gelbe Blut von Löwenhoeck und Boerhave.

Ein groſser Theil von ihnen enthält nur Blutdunſt, und nimmt nur zu beſtimmten Zeiten wahres Blut auf, z. B. in dem Zellengewebe, in den ſerösen Häuten, in der Haut: bey Entzündung, bey dem Erröthen, bey Injectionen mit feinern diffuſibeln Maſſen wird eine Menge von Haargefäſsen angefüllt, welche ſonſt nie ſichtbar ſind.

In einigen Organen führen die Haargefäſse nie Blut, z. B. in den Knorpeln, den Sehnen, den Bändern, den Haaren. Feine und glückliche Injectionen, ſo wie chroniſche Entzündung, laſſen auch in ſie Blut eindringen und thun ſo die Gegenwart von Capillargefäſsen in ihnen dar. Bloſs vegetirende Organe (Knochen) haben ſehr wenige Haargefäſse im Verhältniſſe zu andern. Die Menge der Capillargefäſse eines Organes ſteht nicht im Verhältniſs ſeiner Maſſe, ſondern der Qualität ſeiner Function. Die Entzündung, die Verſtopfung, Verhärtung, die Schwämme, die Ausſchläge gehören gröſstentheils den Capillargefäſsen an.

§. 440.

Es dringt um ſo mehr Blut in die Capillargefäſse eines Organes ein, je mehr potenzirt gerade ſeine Action iſt. Darauf gründet das Geſetz: wo Reizung iſt, da iſt Zufluſs der Säfte. Nichts iſt irriger, als die entgegengeſetzte Behauptung, — daſs nämlich gegen den am meiſten geſchwächten Theil die Richtung der Säfte und des Blutes überhaupt beſtimmt werde. Es giebt keine paſſive Congeſtion, auſſer jener bey dem Extravaſate (bey der Zerreiſſung, bey künſtlicher, oder zufälliger Verwundung der Gefäſse, — bey dem Aderlaſs). Jede andere Congeſtion iſt activ.

§. 441.

Das Haargefäſseſyſtem bildet ein Netz, welches durch alle Theile des Körpers ſich fortſetzt, und durchaus in allen ſeinen Theilen durch die frequenteſte Anaſtomoſe communicirt. In dieſs Gewebe endigen ſich die Arterien, aus ihm entſtehen die Exhalationsgefäſse, die abſorbirenden entſtehen aus ihm, und die Venen. Die Arterien communiciren entſchieden in demſelben mit den Venen.

§. 442.

Es iſt eitle Fabel, daſs die Haargefäſse, welche kein rothes Blut führen, kleinere Durchmeſſer haben, als die übrigen. Die Anatomie erweiſst dieſen Unterſchied keineswegs. Es ſind die unterſchiedenen Grade der Irritabilität, welche jedem einzelnen Röhrchen zukömmt, und welche nur die dieſen entſprechenden Flüſſigkeiten zuläſst. Bey lebenden

Thieren dringt nie Injectionsmasse in die Capillargefäſse, ſelbſt kurz nach dem Tode verſchlieſsen ſich dieſe noch der Injectionsmaſſe durch ſpastiſche Conſtriction. Rothes Blut führen die Haargefäſse derjenigen Theile, welche ſich aus dem Färbeſtoff des Blutes ernähren, Muskeln und Schleimhäute, oder in welchen das Blut zu beſtimmten Functionen ſich ſehr langſam bewegt, z. B. Milz, cavernöſe Körper, ſchwammige Körper der Harnröhre.

§. 443.

Dagegen ſind die Haargefäſse jener Theile, welche ſich nicht aus dem rothen Theile des Blutes reconſtruiren, z. B. die Knochen, keine Leiter für das Blut, Pleura, Bauchfell, Bänder, Knorpel.

Aber bey krankhaft verändertem Cohäſionsgrade werden auch die Capillargefäſse dieſer Theile Blutleiter. So iſt auch die Bewegung des Blutes und anderer Säfte in ihnen von dem Impulſe des Herzens beynahe ganz unabhängig, und das Herz hat ungleich weniger Einfluſs auf den Kreislauf in den kleinſten, als in den groſsen Gefäſsen.

§. 444.

Dem allgemeinen Capillargefäſseſyſtem entgegen bildet ſich nun das Capillarſyſtem der Lungen; in jenem wird das rothe Blut in ſchwarzes, in dieſem das ſchwarze Blut in rothes verwandelt.

So wie in den Lungenarterien der venöſe Character nach auſſen gekehrt, und der arterielle nach innen zurückgedrängt iſt, ſo ſind auch die exhalirenden Capillargefäſse der Lungen venöſen Ge-

ſchlechtes, und die abſorbirenden ſind arteriellen Geſchlechtes. Denn in den Lungengefäſsen iſt die Gefäſsepolarität überhaupt umgekehrt, und die Oxygenelectricität iſt in dem Blut der Lungenblutadern, die Hydrogenelectricität im Blut der Lungenſchlagadern hervorgetreten.

§. 445.

Durch ihr Capillargefäſseſyſtem ſtehen nun die Lungen im Gegenſatze mit dem ganzen Organismus, und halten das dynamiſche Gleichgewicht allen andern Organen. Das Capillargefäſseſyſtem der Lungen ſtellt aber überhaupt nur den arteriellen Gegenſatz des allgemeinem Capillargefäſseſyſtemes und dieſes den venöſen Gegenſatz des erſten dar.

§. 446.

Allein die Lunge, als ein zur planetariſchen Einheit ihres Weſens gelangtes Organ, hat nothwendig eine doppelte Seite, eine unendliche, durch welche ſie allem, was als ein Endliches im Organismus auf beſtimmte Weiſe beſteht, entgegengerichtet iſt, und eine endliche, wodurch ſie als ſelbſtiſche Einheit in ſich beſteht. Sie hat darum auch zwey von ſich ſelbſt unabhängige Capillargefäſseſyſteme. Das aus der Verbreitung der Luftröhrenſchlagader und Luftröhrenblutader gebildete Haargefäſseſyſtem gehört dem allgemeinen Capillargefäſseſyſtem an, und communicirt nur wenig, nur mittelſt der Anaſtomoſe der feinſten Zweige mit dem Capillargefäſseſyſtem der Lungenſchlag- und Lungenblutader.

Anmerk. Die Entzündung hat immer nur Einen Sitz — im Capillargefäſseſyſtem der Organe. Von daher iſt auch

jedes Organ der Entzündung fähig, da ein jedes aus Capillargefäſsen gebildet iſt: ſelbſt der Knochen, die fibröſen, knorplichen Bildungen, die Haare. — Selbſt bey der Entzündung der Blutgefäſse ſind nicht dieſe ſelbſt, ſondern die Capillargefäſse ihrer membranöſen Wandungen der Sitz der Krankheit. — Immer nehmen die gröſſern Blutgefäſse entweder keinen oder nur einen ſecundären Antheil an der Krankheit. Es giebt Entzündung ohne Fieber, mit nicht verändertem Pulſe. Da aber Arterien und Venen in das Capillargefäſseſyſtem enden, und wieder aus dieſem hervorgehen, ſind ſie natürlich die erſten, welche durch die Entzündung ſecundär afficirt werden. — Alle Erſcheinungen der Entzündung beziehen ſich zunächſt auf das Capillargefäſseſyſtem, und auf die demſelben eigenthümlichen Verrichtungen. Die Calorification, die Entbindung der thieriſchen Wärme geht beynahe allein im Capillargefäſseſyſtem vor ſich: daher iſt bey der Entzündung die Wärme erhöhet. Eben ſo hängt die Röthe des entzündeten Theils und der vermehrten irritablen Stimmung der Capillargefäſse von ihrer dadurch bedingten Leitungsfähigkeit für rothes Blut ab. — Die Entſtehung der Geſchwulſt iſt zwar nicht durch die mechaniſche Ausdehnung und Ueberfüllung des Capillargefäſseſyſtemes bedingt, ſondern ſie iſt eine Folge des erhöhten Expanſionstriebes, welcher auf eine wahre Vermehrung des Volumens, nicht der Maſſe hingeht: daher dehnt ſich das entzündete Organ immer nach der Oberfläche aus.

Da es nun im Capillagefäſseſyſtem weder Arterien noch Venen giebt, ſondern beyde Gefäſsepolaritäten dort erloſchen, und zur Indifferenz gebracht ſind; ſo iſt es leicht einzuſehen, daſs bey der Entzündung keine Umkehrung der beyden Gefäſsepolaritäten ſtatt finden, und die Erſcheinungen der Entzündung nicht aus dieſem veränderten Verhältniſs der arteriellen und der venöſen Gefäſsethätigkeit unter ſich reſultiren können.

Bey der Entzündung iſt die Indifferenz der beyden Gefäſsepolaritäten im Capillargefäſseſyſtem aufgeho-

ben; und in dieſem treten beyde im lebhaften Gegenſatze gegeneinander hervor: die Arterie in ihrer arteriellen Endigung, die Vene in ihrem Wurzelanfange. Die Capillargefäſse ſelbſt alſo, welche im geſunden Zuſtande keine Polarität zeigen, und ſich indifferent verhalten, nehmen hierbey Polarität an: und verhalten ſich wie groſse Blutgefäſse. — So wie aber im Gefäſseſyſtem überhaupt die arterielle Gefäſsethätigkeit die vorherrſchendere, und die venöſe von dieſer unterdrückt iſt; ſo nimmt auch bey der Entzündung das Capillargefäſseſyſtem vorzugsweiſe eine arterielle Stimmung an: es iſt mit rothem, in hohem Grade oxydirten Blut angefüllt: die Temperatur dieſes Blutes iſt erhöht, gleich jener des arteriellen Blutes; und es entſteht im Capillargefäſseſyſtem des entzündeten Theiles pulſirende Bewegung gleich dem Pulsſchlage der Arterien. Der klopfende Schmerz bey Entzündungen hat in dieſer arteriellen Stimmung des Capillargefäſseſyſtems ſeinen Grund.

Eben ſo iſt die Staſis des Blutes und anderer Säfte im entzündeten Theile eine Folge, der nicht nur abſolut, ſondern auch relativ, zur venöſen, erhöhten arteriellen Gefäſsethätigkeit; denn die Congeſtion iſt gröſser als die Fortleitung. Es giebt im eigentlichen Sinne des Worts keine astheniſche Entzündung; keine Entzündung, welche auf Schwäche, auf einem geſchwächten Zuſtande des entzündeten Organes beruhte. Unter allen Lehren der Brownianer iſt ihre Theorie der Entzündung, nach welcher der entzündete Theil immer der relativ ſchwächere iſt, — die irrigſte. Bey jeder Entzündung iſt vermehrte Thätigkeit im entzündeten Organe. Immer iſt die irritable Stimmung des entzündeten Organes, und mit ihr alle Irritabilitätsäuſſerungen, welche zunächſt durch dieſe bedingt ſind, erhöht. Das Blut wird nicht durch die vis a tergo der gröſsern Blutgefäſse in das Capillargefäſseſyſtem des entzündeten Organes getrieben, weil deſſen Gefäſse die relativ geſchwächteren ſind, und folglich dem Andrange des Blutes geringen Widerſtand darbiethen; ſondern wo ein Zuſtand von Reitzung iſt,

dahin ist vermehrter Zufluſs der Säfte. Indem die Entzündung von irritabler Art ist, das Wesen der Irritabilität und des ihr gleichgesetzten electrischen Prozesses aber das freyere Hervortreten der Antithese und der Gegensätze ist, so geht die Entzündung nothwendig darauf hin, die Indifferenz des Seyns und Bestehens in organischen Gebilden aufzuheben, diese in sich selbst zu differenziren, und vorher unbekannte Gegensätze in ihnen zu entwickeln, überhaupt in der Cohäsionslinie, in welcher jeder Punkt eine relative indifferenz bezeichnet, die Pole hervortreten zu lassen. — In jedem Organe strebt die Reproductionskraft stetig, dieſs Organ als eine Indifferenz in seiner Identität und Selbstgleichheit zu behaupten; und da die Cohäsion jedes Organes der Ausdruck seiner Indifferenz und der innern Einheit seines Seyns und Bestehens ist, so strebt die Reproductionskraft, die Cohäsion zu erhalten. Die Irritabilität dagegen, vermöge ihrer antithetischen Natur, strebt, die Cohäsion aufzuheben, das Organ in sich selbst zu differenziren, Polarität in dasselbe zu legen, und ihm Ungleichartigkeit der Theile zu verleihen. Die Reproduction ist thetisch, das Organ setzend, ihm Seyn und Poren verleihend, die Irritabilität ist antithetisch, ihm Polarität und Ungleichartigkeit der Theile verleihend. Das Organ behauptet sich durch stetige Selbstreconstruction nur dadurch in seiner Besonderheit, daſs die Irritabilität stets neue Gegensätze in dasselbe legt, und daſs die Reproductionskraft, vermöge ihrer plastischen und magnetischen Natur diese wieder bindet: d. h. daſs beyde, die Reproductionskraft und die Irritabilität, in die höhere Dimension der Sensibilität aufgenommen, und dort zur synthetischen Einheit ihrer selbst verklärt werden. — Das Wesen der Entzündung ist nun dieses, daſs Gegensätze in dem Organe entstehen, welche die stets thätige Reproductionskraft in diesem nicht wieder auszugleichen vermag. Nicht jede Potenzirung der Irritabilität ist sogleich Entzündung. Wenn Gegensätze angeregt, aber auch wieder durch die Reproductionskraft gebunden werden: so kömmt es nicht zur

Entzündung, z. B. bey der Congeſtion in das ſonſt nicht mit rothem Blute angefüllte Capillargefäſsſyſtem der Haut durch Reibung, etc. nicht jede vorübergehende Röthe des Auges iſt Entzündung. — Entzündung iſt aber unmittelbar damit gegeben, wenn die irritable Stimmung eines Organes bis zu dem Grade ſteigt, daſs die durch ſie angeregten Gegenſätze nicht mehr gebunden werden können. Dieſs iſt auch der Unterſchied der Entzündung und der Congeſtion. — Die Congeſtion iſt eine Folge der erhöhten irritablen Stimmung eines Organes, einer Parthie des Gefäſsesyſtemes, bey welcher aber die Gegenſätze noch ausgeglichen werden können, und bey welcher es nicht zur Aufhebung der Indifferenz kömmt, welche ein einzelnes Organ durch ſein beſonderes Seyn bezeichnet.

Es iſt das Geſetz der Irritabilität, daſs alles im Organismus nur im Gegenſatze beſtehe, und dieſe hat das Beſtreben, die gröſste Unabhängigkeit unter ſich und von dem Ganzen den einzelnen Theilen zu verleihen.

Die Entzündung iſt ſomit eine wahre Phlogoſis, Verbrennung des entzündeten Organes. Sinkt unter dem Verlaufe der Entzündung die Reproduction vermöge ihres Gegenſatzes gegen die Irritabilität unter allen Grad herab; wird die Cohäſion, mit ihr die Starrheit, ganz aufgehoben; kömmt es zur Verflüſſigung des Starren, Colliquation, ſo tritt Eiterung ein. Wird aber unter dem Verlaufe der Entzündung die Irritabilität erſchöpft, und erliſcht dieſe im entzündeten Organe; ſo bleibt Verhärtung zurück. Die Verhärtung iſt ein Zurückſinken in die abſolute Cohäſion; der verhärtete Theil iſt nicht mehr reitzbar. Alle Polarität, Ungleichartigkeit der Theile iſt in ihm aufgehoben, die Gefäſse ſind verſtopft; und wie bey der Vereiterung das Harte, ſo unterliegt bey der Verhärtung das Weiche. Der verhärtete Theil muſs ſich wieder im gelindern Grade entzünden, damit die Härte ſchmelze. Wie die Eiterung durch toniſche Mittel, welche die Reproduction fodern, ſo wird die Verhärtung durch reitzende Mittel, welche die Irritabilität hervorrufen, geheilt. Bey dem

Brand erlischt die Sensibilität zuerst, und nur in und mit ihr die übrigen Dimensionen. Was im Parenchym des Organes die Verhärtung und die Vereiterung, das ist an der Oberfläche desselben die Verwachsung und der hydrops acutus: — jene ein Zurücksinken in die absolute Cohäsion, daher ein Streben nach Fortsetzung des Gleichen im Gleichen, ein Erlöschen des electrischen Gegensatzes der Oberflächen, welche zusammenwachsen: diese neue Verflüssigung, Bildung, wenn nicht von wahrem Eiter, doch von eiterförmiger Lymphe, d. h. Eiterbildung ohne Substanzverlust.

§. 447.

Die Theorie vom Kreislauf des Blutes, d. h. von seiner Verführung aus dem Herzen in alle Theile des Körpers mittelst der Arterien, von seinem Uebergange aus den Arterien in die Venen, und von seinem Rückflusse zum Herzen durch die Venen, wurde zuerst von Wilhelm Harvey in der Mitte des 16. Jahrhunderts bekannt gemacht; die Maschineneinrichtung im Gefäßesystem war aber schon Servet und Cäsalpinus bekannt; aber das eigentlich naturhistorische jener Function erkannte zuerst mit voller Deutlichkeit und Bestimmtheit der Engländer Harvey. Aber weniger glücklich war Harvey in der Construction des Kreislaufes aus Naturursachen, und in dessen physiologischer Erörterung. Die Harvey'sche Theorie kann nicht unbeschränkt in physiologischer Beziehung angenommen werden. Harvey erklärt das Herz als das erste und einzige Agens im Kreislaufe, und sieht die Arterien und Venen für passive, durch die vis a tergo mechanisch erweiterte Canäle an. Harvey nimmt in allen Gefäßen einerley Geschwindigkeit der Be-

wegung des Blutes an, da doch der Kreislauf in den arteriellen Gefäſsen nothwendig progreſſiv retardirt, und in den venöſen progreſſiv accelerirt iſt. Zuletzt iſt die wichtige Lehre von dem Capillargefäſseſyſtem, welches weder arteriell noch venös iſt, von der Unabhängigkeit des Blutlaufes in demſelben, von den Geſetzen der Gefäſsebewegung in Arterien und Venen — ſowol von Harvey als von ſeinen Nachfolgern ganz überſehen, und erſt durch Bichat in das gehörige Licht geſtellt worden.

XVIII. Kapitel.

Verhältniſs der Arterien zu den Venen.

§. 448.

Das Verhältniſs der Arterien zu den Venen iſt in jedem Organe ein anderes, und daher reſultiren die Gegenſätze der Theile unter ſich, welche insgeſamt entweder mehr auf die arterielle oder auf die venöſe Seite fallen. Arterielle Organe ſind die Lungen, das Herz, das Zwergfell, die Muskeln überhaupt; — venöſe Organe ſind die Leber, die Milz, die Nieren, die Inteſtinen; unter den Membranen ſind die Schleimhäute mehr arterieller, die ſeröſen Häute mehr venöſer Natur.

§. 449.

Die wichtigſten, durch die Gefäſsepolarität beſtimmten Gegenſätze des Thierleibes ſind jene der obern und der untern Theile, — der rechten und der

der linken Hälfte — der vordern und der hintern Seite. Der Gegenſatz von Rechts und Links, von oben und unten etc. iſt nicht zufällig, noch weniger eine bloſs willkührliche Beſtimmung.

§. 450.

Die obern Theile, jene, welche oberhalb des Zwergmuskels befindlich ſind, zugleich mit den Bruſtgliedern, verhalten ſich zu den Theilen unterhalb des Zwergmuskels ſamt den Beckengliedern, wie arterielles zum venöſen. Der Gegenſatz beyder iſt lediglich eine Wiederholung des allgemein verbreiteten Gegenſatzes des poſitiven, bejahenden, und negativen, verneinenden. Die arterielle Stimmung iſt höher in der Bruſthöhle als in der Bauchhöhle; das Uebergewicht der Arterien über die Venen iſt dort gröſser. Die Nähe des Herzens, die Art des im Achter verſchlungenen Kreislaufes bey dem Fötus, die Entſtehung der Carotiden und Axillararterien in der fortgeſetzten Richtung der Aorte vor ihrer Verbogung, die höhere Röthe und Wärme der Haut an den obern Theilen (beſonders im Angeſicht), die gröſſere und länger andauernde Reitzbarkeit der Muskeln der obern Extremitäten nach dem Tode, beziehen ſich hierauf. Die Bruſtmuskeln verhalten ſich poſitiv, die Bauchmuskeln negativ. Derſelbe Gegenſatz findet zwiſchen den beyden Flächen des Zwergfelles, zwiſchen ſeiner obern der Bruſthöhle zugekehrten Oberfläche, und ſeiner untern, oder Bauchhöhlen - Oberfläche ſtatt; was auch durch den Gegenſatz der obern und der

untern diaphragmatiſchen Arterien bezeichnet iſt, da jene vom Bruſtſtücke der Aorte, dieſe von ihrem Bauchſtücke mittelbar oder unmittelbar entſpringen. In der Bauchhöhle nimmt die arterielle Stimmung im Verlaufe der Aorte progreſſiv immer mehr ab, und gegen die Bifuscationsſtelle hin iſt das dynamiſche Uebergewicht ſchon ganz auf der Seite der Hohlvene. Daher entſpringt die Saamenſchlagader hoch oben am Bauchſtück der Aorte, nicht aus deren unterſtem Theile. Eben ſo iſt die Cöliaca unter den für die Unterleibseingeweide beſtimmten Abkömmlingen der Aorte die am meiſten arterielle: die am meiſten venöſe iſt die untere Meſaraiſche. Der Gegenſatz der obern und der untern meſaraiſchen Gefäſse iſt jener des arteriellen und des venöſen.

Im Pfortaderſyſtem, und insbeſondere in den Hämorrhoidalvenen iſt das Uebergewicht der Venoſität über die Arteriellität vollkommen entſchieden, und daher ſind dieſe vorzugsweiſe der Varicoſität unterworfen, da die Hämorrhoidalkrankheit ſelbſt das Beſtreben dieſer Venen iſt, ſecernirende Gefäſse, gleich der Pfortader, zu werden. Die atrabiliären Krankheiten, die Infarctus, welchen die Eingeweide des Unterleibs vorzugsweiſe unterworfen ſind, gründen in der gänzlich depotenzirten arteriellen Stimmung, und in dem fixirten Uebergewicht der Venoſität im Abdominalgefäſseſyſtem. Alle Entzündungen der Unterleibseingeweide haben in der Regel einen mehr venöſen Character: alle Bruſtentzündungen ſind in der Regel arteriell. Nur bey ſehr irritabeln, arteriellen Subjekten, nur

unter dem Verlaufe der Synocha nehmen jene einen arteriellen, nur bey ſehr venöſen, reproductiv geſtimmten Subjekten nehmen dieſe einen venöſen Character, oft nur vorübergehend, an. Die Hämorrhagien der untern Theile haben öfters einen paſſiven, venöſen, jene der obern Theile öfters einen activen, arteriellen, entzündlichen Character. Activ iſt in der Regel das Naſenbluten, der Lungenblutfluſs: — paſſiv die Metrorrhagie, der Nierenblutfluſs, der Blutfluſs aus dem Maſtdarme. Häufiger iſt die ihrer Natur nach venöſe (von dem depotenzirten Magnetismus, der abſoluten Cohäſion, vom Uebergewichte des verflüſſigenden, Waſſer-bildenden Principes über das ſtarrmachende toniſche Princip — ausgegangene) Waſſerſucht in der Unterleibshöhle, als in der Bruſthöhle; — häufiger die ödematöſe Anſchwellung der untern Extremitäten, als jene der obern. Oefter iſt die Bruſthöhlenwaſſerſucht, beſonders nach dem Scharlachexanthem, entzündlich, als die Unterleibswaſſerſucht.

§. 451.

Auſſer dem Gegenſatze der höhern arteriellen oder venöſen Stimmung ſind die untern Theile ganz den obern gleichgebildet: nur geht die Bildung hier überwiegend von dem Geſchlechte, dort von dem Individuum, oder von der Krone der Individualität, dem Gehirne aus. Ein Darm (der Oeſophagus) ſteigt von oben abwärts, erweitert ſich zum Magen, und endet in häufigen Circumvolutionen: — ein anderer bildet ſich vom After anhebend aufwärts,

erweitert ſich Magen-ähnlich im Blinddarme, bildet ſeinen Darm-ähnlichen Wurmfortſatz und vereint ſich nur zufällig mit dem abſteigenden, oder Dünndarme. Der Dünndarm aber verhält ſich zu dem Dickdarme wie arterielles zu venöſem. Dem arteriellen Reſpirationsſyſtem der obern Theile entgegen bildet ſich das venöſe Harnſyſtem der untern, welches das Lungenſyſtem des Geſchlechtsmenſchen iſt. Den Halswirbelbeinen entſprechen in ihrer Bildung die entgegenſtehenden Lendenwirbelbeine, der Bildung des Kopfes die Bildung des Beckens, und die Fortſetzung der Beckenwirbelbeine in den Schwanz; daher, wenn der Kopf, in ihm das Gehirn und die Sinnesorgane ſich höher ausbilden, mehr individualiſiren ſollen, der Schwanz zuerſt der Länge nach beſchränkt, alsdann abgeworfen werden muſs.

§. 452.

Die obern Extremitäten zeigen ein Uebergewicht von arterieller Polarität, die untern von venöſer. Das Verhältniſs der Arterien zu den Venen iſt an jenen weit gröſſer, als an dieſen: eben ſo das Verhältniſs der Gefäſse überhaupt zu dem Volumen des Gliedes. Dieſs wird auch beſonders am Vorderarme und Unterſchenkel durch das Verhältniſs der Radial- und Cubitalarterien und der beyden Zwiſchenknochenarterien zu der vordern und hintern Schienbein- und zu der Schienbeinröhrenſchlagader, welche insgeſamt ſehr klein und unbedeutend ſind, beſonders in Beziehung auf die Maſſe der Extremitäten beſtättigt. Dagegen präponderiren die

Venen am Unterschenkel nicht nur ihrer absoluten, sondern auch ihrer relativen Grösse nach.

§. 453.

Dieser Gegensatz der obern und der untern Theile ist nicht bloss im Ganzen geltend, sondern er wiederholt sich auch an den einzelnen Theilen wieder immer auf dieselbe Weise. So am Haupte verhält sich die grösste Hervorragung der Stirngegend positiv zu der Hervorragung des Kinnes, — so die Oberbauchsgegend positiv zu der Unterbauchsgegend, — die Nabelgegend, da von ihr die ganze dychotomische, nur der Richtungspolarität nach verschiedene, Bildung des Fötus ausgeht, hat ihre Polarität in sich selbst, nach oben strahlt die arterielle, nach unten die venöse herein. An den Extremitäten verhalten sich die Polaritäten nicht auf einerley Weise: und sehr tiefsinnig sind auch in dieser Beziehung die längst gewählten Wortbezeichnungen. Am Arme ist das Verhältniss des Vorderarmes zum Oberarme, jenes der vordern Seite zur hintern am Schenkel, das Verhältniss des Unterschenkels zum Oberschenkel, jenes der untern Theile zu den obern: das Uebergewicht der arteriellen Polarität ist am Vorderarme noch grösser als am Oberarme: das Gegentheilige aber findet im Verhältniss des Unterschenkels zum Oberschenkel statt.

Die meisten der hier angegebenen Gegensätze sind auch schon durch die Versuche von Campetti bestättigt. — Alles angegebene aber ist nur von dem Manne zu verstehen, und das umgekehrte gilt

überall von dem Weibe: dort ist die untere Hälfte, die hintere Seite etc. positiv. Nur bey dem sehr männlichen Manne und bey dem sehr weiblichen Weibe treten die Pole bestimmt auf diese Weise, und in dieser Ordnung hervor. Bey dem weiblichen Manne, und bey dem männlichen Weibe ist der Gegensatz weniger bestimmt.

§. 454.

Die rechte Körperhälfte ist die arterielle, die linke ist die venöse: denn der thierische Leib besteht aus zwey aneinander stoſsenden Cylindern, welche im Gegensatze gegeneinander gebildet sind. Die Medianlinie drückt die Indifferenz beyder aus: in ihr flieſsen daher die entgegengesetzten Bildungen beyder Körperhälften in Eins zusammen: alle Differenzen und besondere Bildungen gehen in ihr unter: — kein Gefäſs, kein Nerve durchdringt die Medianlinie. Die unpaarigen Muskeln ausgenommen, ist kein anderer unter der Medianlinie befindlich. Die Haut liegt genau in der Mitte an den meisten Stellen unmittelbar auf den Knochen oder sehnigen Fasern. — Der Dualismus der beyden Körperhälften ist in den untern Thierklassen weniger deutlich; er tritt erst gleichzeitig mit dem Gegensatz der Nerven und Muskelfasern bestimmter hervor. Der Anfang aller Miſsbildung ist immer die Aufhebung der Continuität in der Medianlinie. So entsteht die Hasenscharte, der Wolfsrachen, die klaffende Spalte in den Integumenten und zwischen den Muskeln des Unterleibs, durch welche z. B. die Harnblase umgestülpt ist, die Spina bifida, die

Theilung des Scrotums in der Raphe bey dem Hermaphodismus — der Hypofpadias. Die Arterien der rechten Körperhälfte find nun in der Regel von gröfferem Caliber; und an der linken Seite ift die relative Gröfse der Venen bedeutender. Die unbenannte Arterie entfpringt zuerft aus der Aorte, früher als die Carotis oder die Unterfchlüffelbeinarterie der linken Seite. Jene liegt mehr, als eine von diefen, in der fortgefetzten Richtung der Aorte. Eben fo zeigt fich diefs an den Arterien der Extremitäten. Die rechte Schlüffelbeinarterie ift ftärker als die linke, eben fo die Brachialarterie und ihre Aefte. Der Pulsfchlag an der rechten Hand ift ftärker als an der linken. Die rechte Lunge ift gröffer, eben fo die rechte Niere. — Die Muskelftärke ift auf der rechten Seite gröffer; diefs ift nicht das Werk der Gewohnheit.

Dagegen ift der linke Querblutbehälter in der harten Hirnhaut häufig weiter als der rechte; eben fo die linke Droffelader.

§. 455.

Alle Krankheiten, Entzündungen, Rheumatismen, Hautausfchläge, wenn fie fich mehr auf der rechten Seite äuffern, haben mehr einen arteriellen, und im entgegengefetzten Falle einen mehr venöfen Character; unter den paarigen Organen ift immer das Linke das fchwächere, weniger irritable.

Die Catarakt ift haufiger, und entfteht in der Regel früher am linken Auge; — eben fo das Glaucom, und einige Arten von Amaurofe; die linke Lunge ift am öfterften der Vereiterung unterwor-

fen, eben ſo die linke Niere. Häufiger iſt die Bruſtwaſſerſucht der linken Höhle. — Häufiger ſind die Hernien der linken Seite; häufiger Fuſsgeſchwüre, varicöſe Erweiterungen der Venen an der linken untern Extremität.

§. 456.

Die vordere Hälfte des Körpers iſt in jeder Beziehung die edlere, arterielle; die hintere iſt die venöſe.

In dieſer Beziehung bildet die Afteröffnung einen Gegenſatz gegen die Mundöffnung: — in dieſer Beziehung die Hinterbacken mit ihrer Muskel- und Fettmaſſe gegen die Brüſte.

Derſelbe Gegenſatz findet ſich auch zwiſchen dem vordern und dem hintern Gehirnlappen, zwiſchen Vorderhaupt und Hinterhaupt, zwiſchen Carotis und Vertebrálarterie, deren erſte die arterielle, jene die venöſe Arterie des Gehirnes iſt. — Eben ſo verhält ſich die hintere Seite der Choroidea zur vordern. — Die hintern Theile der Lungen ſind mehr venös. In ſchlauchartig gebildeten Eingeweiden, als Maſtdarm, Urinblaſe, Scheide, Uterus, zeigt immer die hintere Wandung ein Uebergewicht von venöſer Gefäſsepolarität.

Gattung II.

Respiration.

XIX. Kapitel.

§. 457.

Das thierische Leben ist ein langsamer Consumtions- und Verbrennungsprozess. Das organische Wesen, da der Grund seines Seyns in der ewigen Materie, und in deren zweyfachem Lebenskeime liegt, ist eben dadurch abhängig vom Organismus des Ganzen, und es hängt zusammen mit den andern Dingen; mit der Erde von der Einen und mit der Luft von der andern Seite, durch seinen Ursprung mit dem Wasser, aus welchem es gebohren, und lebendig hervorgegangen ist. Die Alimentation, welche eine Aufnahme von combustibeln Stoffen ist, setzt den Thierleib in Raport mit der Erde: und alles, was irdisch ist in ihm, ist eine Folge der Alimentation: — das Athemholen aber ist der Prozess des Thierleibes mit der Atmosphäre. So wie alles Leben, in den ersten Lebensregungen der organischen Natur, und alles elementarische Feuer, aus der Luft stammt; so tritt diese auch stetig wieder zu allem Lebenden hinzu, und durchdringt dasselbe in seinem Innersten. Was überirdisch ist, und himmlisch in dem thierischen Leben, das kömmt aus der Luft, und so wie überall im sichtbaren Universum das Licht das Potenzirende der

Materie, und jede neue Entfaltung und Verwandlung derselben die Folge einer neuen Durchdringung des Lichtes ist; so ist die Respiration das Potenzirende in der ganzen Thierreihe, jede Metamorphose ist durch diese bestimmt, und durch eine Verwandlung des Respirationssystems angekündigt. Jedem Thiere wird daher seine Stelle in der Thierreihe durch den eigenthümlichen Grad der Entwickelung seines Respirationssystemes bestimmt.

§. 458.

Die Respiration ist eine Verzehrung des Irdischen durch das Himmlische: so wie alle Verbrennung nur eine Läuterung und Verklärung des besondern Seyns an den Dingen ist. Denn alle Verbrennung ist nur möglich durch den Prozeſs des irdischen Dinges mit der Atmosphäre. Der Inbegriff des Gemeinsamen, und der idealen Beziehungen aller irdischen Dinge ist die Atmosphäre, — der Geist, das Pneuma, welches ober der Erde schwebt, und das Medium, wodurch die irdischen Dinge unter sich, und die Erde mit andern Himmelskörpern Gemeinschaft pflegen. Den Planeten wird der Sonneneinfluſs durch ihre Atmosphäre zugeleitet. Wie das Starre aus dem Wasser durch die Selbstbejahung der Schwere in ihm sich bildet, so bildet sich aus dem Wasser durch den Einfluſs des Lichtes und der Wärme die Luft.

§. 459.

Die Respiration ist von daher die Eine Hälfte des thierischen Lebens. Die Luft dringt nicht bloſs in die Lungen ein: sie ist als solche in jedem Punkt

des thieriſchen Leibes gegenwärtig. Alle Thiere athmen durch Tracheen, und die Arterien aller Thiere ſind, wie es das alte Wort ſagt, wirklich nur Luftgefäſse. Die Dephlogisticirung des phlogistiſchen Blutes geſchieht nur für den kleinſten Theil in den Lungen. Der Sauerſtoff tritt als Aura oxygenea im Blute hervor, und die wirkliche Verbrennung der combuſtibeln Stoffe des Blutes iſt durch die ganze Gefäſselinie vertheilt, — ſie geht beſonders im Capillargefäſseſyſtem der Organe vor ſich, wo jene zu Oxyden werden, und zur Ernährung der Organe und zu den verſchiedenen Abſonderungen dienen. Das am vollkommenſten verbrannte aber ſind die Knochen, in welchen die phosphorſaure Kalkerde als ein Produkt eines Säurungsprozeſſes erſcheint, welcher offenbar von dem Athemholen abhängig iſt, da, je älter der Menſch wird, je länger er athmete, um ſo mehr die Quantität der Knochenerde und der Oxyde überhaupt zunimmt.

§. 460.

Die erſte Einwirkung der Atmoſphäre auf den thieriſchen Leib iſt jene durch den Druck, mit welchem die Luft ihm aufliegt. Jedes Thier iſt in ein gröberes oder feineres Medium eingetaucht, und bewegt ſich in dieſem nur inſoferne, als es die daſſelbe umgebende elaſtiſche oder tropfbare Flüſſigkeit verſchiebt. Die Thiere ſind daher verſchieden nach dem Medium, in welchem ſie leben, ob im Waſſer, ob in die unterſten, oder in die oberſten Schichten der Atmoſphäre eingetaucht. — Bey einerley Beſchaffenheit des Mediums aber iſt der

Atmoſphärendruck, welchen irgend ein Thier erleidet, um ſo gröſſer, je ausgedehnter ſeine körperliche Oberfläche iſt. Wird nun der Oberflächeninhalt eines Menſchen von mittlerer Gröſse auf 15 – 16 Quadratſchuhe beſtimmt, ſo ergiebt ſich, daſs ein ſolcher Menſch ein Gewicht von 36000 Pfund auf ſich trage.

§. 461.

Die Wirkung des Atmoſphärendruckes iſt aber nicht bloſs eine mechaniſche, ſondern eine dynamiſche. Denn der beſtimmte Zuſtand, in welchem ſich alle irdiſche Körper beſinden, ſey es Starrheit, tropfbare oder elaſtiſche Flüſſigkeit, — iſt ein Reſultat des Druckes der Atmoſphäre; eben ſo ſind alle chemiſchen Verwandtſchaften, und die Grade derſelben zunächſt nur durch dieſen beſtimmt. Bey verändertem Grade des Atmoſphärendruckes verändert ſich auch der Zuſtand aller körperlichen Dinge. Wird der Druck vermindert, ſo zerflieſsen manche ſtarre Körper, flüſſige verdampfen: es entbinden ſich Gaſsarten, — das Waſſer kocht ohne 80 Grade erhöhter Temperatur: viele Stoffe verlaſſen ihre chemiſchen Verbindungen mit andern Stoffen; und wieder andere zeigen Verwandtſchaft mit ſolchen Körpern, gegen welche ſie bey gewöhnlichem Atmoſphärendrucke ſich indifferent verhalten.

§. 462.

Bey Reiſenden, welche ſich auf Bergen mehrere 1000 Toiſen über die Meeresoberfläche erheben, (Alexander Humboldt) wird der Puls beſchleunigt, die Reſpiration laborios, keichend; ſie em-

pfinden allgemeines Uebelſeyn, mit äuſſerſter Entkräftung, es treten Haemorrhagien, beſonders an ſolchen Hautſtellen, ein, welche eine dünnere Epidermis beſitzen, als an dem Zahnfleiſch, an den Fingerſpitzen, an der Eichel des männlichen Gliedes. Jedoch ſind dieſe Erſcheinungen nicht einzig dem verminderten Druck der Atmoſphäre; ſondern mehreren anderen Umſtänden, als der geringeren Quantität von Gaſsoxygen in gleichen Theilen der mehr verdünnten Bergluft, der Anſtrengung bey dem Bergſteigen u. dgl. zuzuſchreiben. Der letztere Umſtand iſt von ſolcher Wichtigkeit, daſs bey äroſtatiſchen Aſcenſionen, wobey der Luftſchiffer ſich ruhig in ſeinem Schiffe befindet, jene Erſcheinungen entweder gar nicht, oder in ungleich geringerem Grade bey gleicher Höhe über der Meeresoberfläche, als auf Bergreiſen eintreten. Daſſelbe gilt auch von dem Unterſchiede der Körperconſtitution der Gebirgsbewohner von jener der Einwohner der Thäler und Ebenen.

§. 463.

Der Atmoſphärendruck iſt aber nur die negative Einwirkung der Atmoſphäre auf irdiſche Dinge. Denn dieſer Druck iſt überhaupt noch eine Folge des der Atmoſphäre einwohnenden Irdiſchen der in ihr nicht ganz ausgetilgten Schwere. Je mehr luftig und je weniger irdiſch, d. h. je mehr elaſtiſch und ausgedehnt (durch Wärme) ſie iſt, deſto geringer iſt der Atmoſphärendruck.

Auch in dem Thierleibe iſt die ihm eigenthümliche irritable Stimmung, und das beſtehende Ver-

hältnifs der flüffigen zu den ftarren Theilen lediglich ein Refultat des beftimmten Atmofphärendrucks. Denn alle beftimmte Cohäfionsverhältniffe an irdifchen Dingen find nur geltend bey einem beftimmten Atmofphärendrucke. Daher ift jeder barometrifchen Veränderung der Atmofphäre eine Cohäfionsveränderung des thierifchen Organismus gleichzeitig; — fo wie alle Krankheiten der Irritabilität zunächft immer von Veränderungen der Atmofphäre, in thermometrifcher, barometrifcher, hygrometrifcher und anderer Rückficht, ausgehen, und fomit von der Witterungs- und Jahresconftitution etc. abhängig find.

§. 464.

Wenn der Atmofphärendruck blofs partiell an einer beftimmten Hautftelle aufgehoben wird, fo entftehen hieraus diejenigen Erfcheinungen, welche man an gefchröpften Hautftellen beobachtet. Denn der thierifche Körper vermag bey der geringen Convexität feiner Oberfläche dem grofsen Gewichte der atmofphärifchen Luft nur infoferne zu widerftehen, als der Druck deffelben nach allen Seiten gleichmäfsig ift: und fomit durch gleichmäfsigen Druck auf fich entgegengefetzte Seitenflächen ein Gleichgewicht entftehet. Wenn nun der Druck an einer beftimmten Hautftelle entweder ganz aufgehoben, oder beträchtlich vermindert, fomit der Widerftand gegen den Andrang des Blutes und anderer Säfte nach diefer Seite hin aufgehoben ift, entfteht nothwendig vermehrter Andrang und Congeftion nach einer folchen Hautftelle, welche zuweilen bis zur Berftung der Integumente fteigt. Die

Wirkung der Atmoſphäre im bewegten Zuſtande, als Wind, Zugluft etc. iſt eben ſo nicht bloſs mechaniſch, nach der Heftigkeit des Anſtoſses, oder der Wärmeentziehung, zu ermeſſen: ſondern die Winde ſind dynamiſche Influenzen auf den Organismus, und rufen in dieſem die ihnen entſprechende Oſt- Weſt- Süd- oder Nordpolarität hervor. So afficirt der Nordwind den Contractionspol, der Südwind den Expanſivpol der abſoluten Cohäſion: ſo der Oſtwind den Contractivpol, der Weſtwind den Expanſivpol der relativen Cohäſion. Der Nordoſtwind ruft überhaupt die Contraction hervor, erzeugt die entzündliche Diatheſe, und begünſtiget die Neigung der Säfte zur Gerinnung: — der Südweſtwind potenzirt die Expanſion, bringt Neigung zur Auflöſung der Säfte und Fäulniſs hervor. Wie in der Atmoſphäre der Erde das Gleichgewicht der Polarthätigkeiten geſtört und aufgehoben wird, worauf die Entſtehung der Winde beruht (denn der Nordwind iſt das Zeichen der Vorherrſchaft der Nordpolarität in der Atmoſphäre), alſo und auf dieſelbe Weiſe wird es auch im thieriſchen Organismus geſtört.

§. 465.

So wie kein Element das andere ausſchlieſst, ſondern alle wechſelweiſe ineinander aufgenommen werden, ſo wie von daher das Waſſer mit Luft geſchwängert iſt, und den Thieren, welche im Waſſer leben, die Luft zuführt; ſo löst die Luft das Waſſer auf, und führt dieſs Element des Lebens denjenigen Thieren, welche in der Luft le-

ben, zu. Das Waſſer wird aber auf zweyfache Weiſe von der Luft aufgenommen, einmal auf ſolche Weiſe, daſs es das Hygrometer afficirt, als freyer Waſſerdunſt, und dann wirklich aufgelöst, und latent. Jede Gaſsart aber hat vermöge ihrer beſondern Natur, und vermöge des Grades ihrer Expanſion durch Wärme eine eigenthümliche Capacität, und diſſolvirende Eigenſchaft für Waſſerdünſte. Unter allen Gaſsarten löst das Sauerſtoffgaſs die gröſste, das Kohlenſauergaſs aber die geringſte Quantität von Waſſerdünſten auf. Auch haben die erwärmten Gaſsarten mehr hygrometriſche Capacität als die erkälteten.

§. 466.

Die weſentlichen Beſtandtheile der atmoſphäriſchen Luft ſind Sauerſtoffgaſs und Stickgaſs, das erſte in einem Verhältniſs zu dem letztern wie 0, 27 : 0, 72. Auſſerdem iſt gewöhnlich noch 0, 01, kohlenſaures Gaſs aber wohl nur als Produkt der Verbrennung irdiſcher Körper, mittelſt des Sauerſtoffgaſses der atmoſphäriſchen Luft, dieſer ſelbſt beygemiſcht. Das eigentlich - Luftige in der Atmoſphäre iſt das Stickgaſs, darum auch in gröſster und in unveränderlicher Quantität in ihr zugegen. Das Stickgaſs iſt die innerlichſte Seite der atmoſphäriſchen Luft, wodurch dieſe in ſich beſteht; das Sauerſtoffgaſs iſt jene Seite der Atmoſphäre, welche den irdiſchen Körpern zugekehrt iſt, wodurch ſie, als Feuerſeele ſie verzehrend, das Irdiſche läuternd, und die Cohäſion aufhebend (in der Verkalkung der Metalle), auf ſie einwirkt. Jenes Verhältniſs

der

der verſchiedenen Gaſsarten iſt in der atmoſphäriſchen Luft aber nicht conſtant. Man trift zwar beynahe immer dieſelbe quantitative Menge von Stickgaſs in derſelben an: aber die Quantität des Sauerſtoffgaſses iſt ziemlich veränderlich: und je mehr dieſe vermindert wird, deſto mehr nimmt die Quantität des kohlenſauern Gaſses zu: eine Luft, welche 0, 20 Theile Gaſsoxygen enthält, iſt noch ziemlich reſpirabel: und ſelbſt eine Luft mit 0, 07 nicht geradezu mephitiſch. Aber die Reſpiration wird hier laborios, keichend, und es trit ſehr bald Asphyxie ein, weit früher, als aller Vorrath von Gaſsoxygen conſummirt iſt; ſo daſs der aſphyctiſche Zuſtand hier nicht lediglich der Entziehung des Gaſsoxygen, ſondern auch dem poſitiv ſchädlichen, mephitiſchen Einfluſſe des kohlenſauern Gaſses zugeſchrieben werden muſs.

§. 467.

Ueberhaupt läſst ſich die relative Quantität des Gaſsoxygen, welche erfordert wird, damit ein Gaſsgemenge reſpirabel ſey, nicht abſolut beſtimmen: ſie iſt für verſchiedene Individuen und für daſſelbe Individuum in verſchiedenen Zeitmomenten eine verſchiedene. So z. B. ſtirbt in einem gleich oxydirten Gaſsgemenge von gleichem Volumen ein Vogel früher, als eine Amphybie; die verſchiedene Gattungen von Inſekten ſterben unter denſelben Umſtänden zu ungleichen Zeiten. — Nach der Mahlzeit, beſonders nach häufigem Genuſſe von Fleiſchſpeiſen, und geiſtigem Getränke conſummirt

derſelbe Menſch eine ungleich gröſſere Quantität von Sauerſtoffgaſs in derſelben Zeit, als nach langem Hunger, oder nach einer Sättigung mit vegetabiliſcher Koſt und mit Waſſer. Wahrſcheinlich iſt auch die Quantität von Sauerſtoffgaſs, welche bey verſchiedenen Krankheiten innerhalb einer gegebenen Zeit durch die Reſpiration conſummirt wird, eine verſchiedene: z. B. ſie iſt gröſſer bey inflammatoriſchen Krankheiten: kleiner bey dem Scorbute etc. Nicht allein aus dieſem Grunde hat die Eudiometrie noch immer kein zuverläſſiges Reſultat über die Salubrität einer beſtimmten Luft geliefert: ſondern auch aus mehreren andern zugleich. Erſtens giebt es noch kein zuverläſſiges, und vollkommen correktes eudiometriſches Mittel für alle Gaſsgemenge: — zweytens beruht die Salubrität eines Gaſsgemenges nicht allein auf der Quantität des darin gegenwärtigen Gaſsoxygen, welche in der verdorbenſten Krankenzimmerluft beynahe dieſelbe iſt, wie auf offenen Plätzen, und auf den Alpen wenig verſchieden von der Sumpfluft: — ſondern beſonders auf der Reinheit derſelben von zufällig beygemiſchten ſchädlichen Stoffen, als contagiöſen, miasmatiſchen Effluvien etc.

§. 468.

Auch iſt nicht gerade die am meiſten oxydirte Luft die geſündeſte für alle Menſchen. Lungenſüchtigen bekömmt ein an Sauerſtoffluft weniger reiches Gaſsgemenge weit beſſer; daher ſie ſich nicht nur bey dem Aufenthalte in tieferen Thälern, in ſumpfigen Gegenden, Viehſtällen etc. weit beſſer, als

in der reineren Bergluft oder in gelüfteten Zimmern befinden; sondern auch unter den verschiedenen Gasarten, welche man bey der Lungensucht einathmen zu lassen versuchte, bekam keine den damit Behafteten so wohl, als ein Gasgemenge mit häufigem Wasserstoffgas etc.

§. 469.

Die Insekten sind unter den skeletlosen Thieren die am meisten irritabeln, so wie die Vögel unter den höhern Thieren. Daher ist auch ihre Respiration die ausgedehnteste: und so wie die Luft die hohlen Knochen der Vögel, ihr Gefieder und das schwammige Gewebe anderer Theile durchdringt, so ist der ganze Leib des Insektes mit Tracheen durchzogen. Nicht nur das ganze Insekt ist Lichtsinn, ist ein Personnificat des Lichtsinnes; sondern auch das ganze Insekt ist Respirationssystem. Damit stimmt die Ausgedehntheit und Kräftigkeit seiner willkührlichen Bewegung überein. Aber auch bey den übrigen Thieren, höhern und niedern, sind die Arterien wahre Tracheen, Luftcanäle: das arterielle Blut ist nur das Vehikel des Sauerstoffgases zu den Organen hin; diess gelangt als solches und unerloschen zu den Organen. Die Tracheen der Insekte besitzen drey Häute gleich den Arterien, und die mittlere, dort muskulöse, ist mit einem elastischen, Spiral-förmig gewundenen Faden versehen. — Die erste Anlage zur Bildung der Kiemen kömmt schon bey den Insekten in den Larven der Demoisellen vor; bey welchen die Stigmata als klei-

ne Röhrchen, in zehn Reihen geordnet, fünf gefiederte Blätter in dem Rectum bilden. Wirklich gebildete mit arteriellen und venöſen Gefäſsen durchzogene Kiemen entſtehen zuerſt bey den Würmern mit rothem Blute, obgleich ihre Bildung auch hier noch problematiſch bleibt, ſo wie dieſe auch ohne Herz ſind. Bey den Schaalthieren ſind die Kiemen ſehr voluminös, aber meiſtens nach auſſen zurückgedrängt, nicht in eine Cavität geſammelt, bey den Mollusken kommen Lungen, äuſſere, und nach innen zurückgedrängte Kiemen zugleich vor: ihr Reſpirationsſyſtem iſt gleich vollkommen entwickelt, wie ihre Organe des Kreislaufes. — Bey den Fiſchen wiederholt ſich in Beziehung auf die Reſpiration nur, was früher ſchon gebildet war; ſie athmen noch immer durch Kiemen.

Die Fiſche aber beſitzen die vollkommenſte Kiemenreſpiration. Mehrere Muskeln dienen, die Kiemen auseinander zu ziehen, oder die Bogen der Kiemen zu eröffnen, dieſe zu ſchlieſsen, die Bogen einander zu nähern, den knöchernen oder knorplichen Deckel derſelben aufzuziehen, oder zu ſchlieſſen. Die erſte wahre Lunge trit hervor: obgleich noch membranös und blaſig, in der Claſſe der Amphibien. Daſs die Amphibien Reſpirationsthiere ſeyen, d. h. dieſelbe dynamiſche Entwickelungsſtufe in der Metamorphoſe des Thierreichs repräſentiren, welche in der Metamorphoſe des menſchlichen Organismus die Lungen, ergiebt ſich beſonders daraus, daſs gleichzeitig mit ihrer Verwandlung, wo ſie erſt Amphibien werden, die Kiemenreſpiration aufhört, und die Lungenreſpiration hervortrit. Ihre blaſi-

ge Lunge befitzt auch einen weit höhern Grad von Irritabilität als jene der Vögel und Säugethiere; ihre eignen Zufammenziehungen find ungleich deutlicher und felbftftändiger als in den höhern Thieren. Willkührlich verfchlucken fie die Luft, fo wie die höhere Thiere die verkäuten Nahrungsmittel; indem fie die Mundhöhle fchliefsen, die Kehle erweitern, und fo einen leeren Raum hervorbringen, in welchem die äuffere Luft eindringt: im zweyten Momente diefer Luftverfchluckung ziehen fie die Kehle zufammen, indem fie die hintern Nafenöffnungen und zugleich den Eingang zum Pharynx verfchliefsen; die Amphibien halten die Luft längere Zeit und unerneut in ihren blafigen Lungen zurück, fo wie die Magenverdauung der Nahrungsftoffe längere Zeit andauert. Zuletzt contrahirt fich der Lungenbeutel über das Refiduum von jener Luftverdauung, und ftöfst daffelbe durch eine Art von Erbrechen eben fo aus, wie die Harnblafe fich über den in ihr enthaltenen Urin zufammenzieht, und diefen durch Contraction ihres muskulöfen Gewebes ausftöfst. Nur auf diefelbe Weife, wie bey dem Menfchen und den Säugethieren das Zwergfell und die Bauchmuskeln zur Entleerung der Urinblafe, des Fruchthälters, und des Maftdarmes mitwirken, tragen die Bauchmuskeln bey den Amphibien zur Austreibung der Luft bey. Infpiration und Exfpiration werden in diefer Thierclaffe vorzüglich durch die Irritabilität der Lungen felbft bewirkt, die Bewegungen diefes Eingeweides find hier weit felbftftändiger. Sie befitzen kein Zwergfell, bey einigen find die Rippen unbeweglich, und aneinander ge-

wachſen; einige entbehren der Rippen gänzlich, und bey andern ſind ſie ſo kurz und ſo wenig beweglich, daſs ſie nichts zur Reſpiration beytragen können. — Nichts beſchränkt die Entwickelung der Lungen bey den Amphibien: ſie bilden auch meiſtens ovale Säcke, welche ſich längs des Rückens bis in die Beckenhöhle erſtrecken. Bey den höhern Thieren iſt die Inſpiration und Exſpiration nicht mehr eigentliche ſelbſtſtändige Bewegung der Lunge. Höhere Syſteme, jenes der Muskelbewegung, greifen auf bedeutende Weiſe in den Reſpirationsprozeſs ein, und beherrſchen das Ein- und Ausathmen.

Bey den Vögeln iſt das Lungenſyſtem zu dem gröſsten Umfange ausgedehnt. Die Bruſthöhle iſt nicht nur auf Koſten der Bauchhöhle vergröſſert, ſondern die Lungen ſetzen ſich auch noch in dieſer fort. Ihre Lungen ſind ganz luftzellig, und das eigentliche Zellengewebe iſt aus der Bildung derſelben beynahe ganz verdrängt. Die Luftzellen ſind daher ſehr groſs. Die Theilung der Bronchien geht nicht ſo weit, als bey den Säugethieren. Mehrere ihrer gröſſern Aeſte öffnen ſich an der Oberfläche der Lunge, welche von daher ſiebförmig durchlöchert iſt; dort dringt die Luft in mehrere gröſſere Zellen; und die Luftzellen erſtrecken ſich von den obern Theilen der Bruſthöhle bis zu den Beckenknochen herab. Aehnliche Zellen bilden ſich um den Magen, um die Leber, um den Darmcanal und das Herz, um den untern Theil der Luftröhre, um den untern Larynx, um die gröſſern Gefäſse: — die Luftzellen verbreiten ſich in den Zwiſchenräu-

men der Muskeln, und dringen in die Röhren der hohlen Knochen ein. Da diese Luftzellen alle in einander offen stehen, so gelangt mittelst ihrer die Luft in alle Theile des Körpers. Endlich ist das vollkommenste Gleichgewicht zwischen Verdauung und Respiration, zwischen Bauch- und Brusthöhle in der Classe der Säugethiere.

§. 470.

Die Respiration ist eine Synthesis zweyer antagonistischer Functionen, der Inspiration und Exspiration. Beyder rhythmisches Verhältniss ist dem allgemeinen Gesetze des Antagonismus der Extension und Flexion untergeordnet. Bey dem Menschen, bey den andern Säugethieren und Vögeln folgt auf jede Exspiration in einem kurzen Zwischenraume eine neue Inspiration. Bey andern Thieren hingegen, bey welchen die Lungengefässe nicht ein eigenthümliches Gefässesystem für sich darstellen, sondern der allgemeinen Gefässebildung des Aorten- und Hohladernsystemes als Aeste und Zweige untergeordnet sind, kann die Respiration zuweilen ohne asphyctischem Zustande, selbst auf längere Zeit, unterbrochen werden. Gewöhnlich wird angenommen, dass die Kräfte, welche die Inspiration bewirken, ganz ausserhalb der Lungen liegen. Da die äussere Oberfläche dieser Organe der innern Oberfläche der Brusthöhle überall genau anliegt, und kein freyer Zwischenraum zwischen beyden übrig bleibt, so werden die Lungen in ihrem blasigen Parenchyma bey der Erhebung der Wandungen des Thorax durch die von aussen durch die Aspera arteria

in ſie eindringende Luft, wie man gewöhnlich glaubt, nach dem Geſetze des aufgehobenen Gleichgewichtes elaſtiſcher Flüſſigkeiten, ausgedehnt. Mayer has ſogar den Reſpirationsapparat einem Blasbalge verglichen, in deſſen Höhle ſich die Lungen, wie eine leere Blaſe, befänden, welche mit dem Ventil des Blasbalges eine gemeinſchaftliche Oeffnung habe. Die Lunge kann auch in den höhern Thierclaſſen bey der Inſpiration eben ſo wenig als bey der Exſpiration als unthätig angenommen werden: die ſynchroniſchen Bewegungen des Thorax und der Lungen ſind nur aus einer präſtabilirten Harmonie, durch die Verkettung der ſich entſprechenden Actionen beyder Organe zur höhern Einheit einer gemeinſamen Function — erklärbar.

§. 47.

Der Gegenſatz der Inſpiration und der Exſpiration iſt zuerſt eine Wiederholung des Gegenſatzes der arteriellen und der venöſen Gefäſsebewegung. Die Inſpiration giebt der arteriellen Gefäſsethätigkeit das Uebergewicht: durch sie werden alle Polaritäten im thieriſchen Organismus umgeändert, wie deutlich aus den Verſuchen von Campetti erhellet. Ihre Wirkung iſt gleich jener des negativen Metalles. Von daher iſt auch die Inſpiration gleich einer allgemeinen Streckung des Thorax in allen Gelenkverbindungen der ihn bildenden Knochen: die Exſpiration aber iſt gleich einer allgemeinen Beugung derſelben. Streckung und Beugung folgen ſich daher in den Bewegungen des Thorax nach demſelben Rhythmus, wie Syſtole

und Diaſtole in den Gefäſsen: und Streckung und Beugung ſind beyde nur die zertrennten Hälften einer Kreisbewegung.

§. 472.

Die Bruſthöhle iſt nicht, ſo wie die Schädelhöhle, nach allen Seiten hin durch Knochenwandungen geſchloſſen; ſondern die Wände der Bruſthöhle ſtellen eine Aneinanderreihung von Knochen, Knorpeln, Bändern, und Muskellagen dar. Der feſte Punkt, das Hypomochlion und das Centrum der Bewegung, iſt der Stamm der Wirbelbeinsäule, von welcher die Rippen blattförmig ausgehen; und daher einer Auf- und Zublätterung fähig ſind. In den Rippen nimmt die Beweglichkeit von hinten nach vornen zu, und vorne, wo ſie im ausdehnbaren Knorpel enden, und mit den beweglichen Bruſtbeinen articuliren, ſind ſie am freyeſten nach allen Richtungen beweglich. Eben ſo nimmt die Beweglichkeit der Rippen von oben nach unten progreſſiv zu, und die untern Intercoſtalräume ſind gröſſerer Erweiterung fähig, als die obern, beſonders da die oberſte Rippe durchaus befeſtiget iſt, und bey der Bewegung des Thorax nach oben eben ſo als feſter Punkt dient, wie die Darmbeinränder und der Schambeinbogen bey der Bewegung nach unten. Die Rippen ſind alſo beweglich von hinten nach vorne, von oben nach unten, und wieder von unten nach oben, alſo zwiſchen drey feſten Punkten, der Spine, den Darmbeinen und der erſten Rippe, den Schlüſſelbeinen, dem Schulterblatt, und dem Oberarme.

§. 473.

Die Bewegung des Thorax bey der Refpiration mufs nun unterfchieden werden, in die Gefamtbewegung deffelben, und in die Bewegung der einzelnen Beftandftücke feiner Wände. Jeder diefer Bewegung dienen eigenthümliche Muskeln.

§. 474.

Bey der Infpiration gefchieht die Gefamtbewegung des Thorax von unten nach oben, bey der Exfpiration von oben nach unten. Aufferdem werden bey der Infpiration auch der Durchmeffer der Brufthöhle von hinten nach vorne und die Querdurchmeffer derfelben vergröffert, bey der Exfpiration aber werden beyde verkürzt. Bey dem männlichen Gefchlechte ift die Vergröfferung des verticalen Durchmeffers überwiegend über jene der horizontalen und transverfalen: bey dem weiblichen ift während des Einathmens die Vergröfferung der beyden letzten über jene der erften überwiegend. Daher ift auch überhaupt der longitudinale Durchmeffer am männlichen Thorax gröffer, im weiblichen der transverfale. Der Bruftkaften des Weibes ift nicht nur feiner abfoluten Gröfse nach, fondern auch verhältnifsmäfsig zu Kopf und Unterleib betrachtet, kleiner als jener des Mannes.

§. 475.

In den mehr länglichen Formen, und in der gröffern Schärfe der Umriffe, welche dem männlichen Gefchlechte eigenthümlich find, und in der gröffern Rundung und Verfchmelzung der Formen

am weiblichen Körper, wo alles ſich nach der Breite auszudehnen beſtrebt iſt, gründet auch dieſer Unterſchied in der Bildung des Thorax.

§. 476.

Am Bruſtkaſten wiederholt ſich aber jeder Gegenſatz des Thierleibes überhaupt in beſonderer conkreter Darſtellung. Der obere, oder Schlüſſelbeintheil bildet einen Gegenſatz gegen den untern oder Unterleibstheil, — die äuſſere gegen die innere Fläche, die vordere gegen die hintere Seite. Nur aus dieſen verſchiedenen Verhältniſſen der einzelnen Regionen am Thorax iſt die Eigenthümlichkeit der Bewegungen deſſelben zu erkennen. Der obere Theil beweiſst ſich mehr thätig bey der Inſpiration, der untere bey der Exſpiration: die Bewegung des erſten iſt mehr Ausdehnung, Erweiterung, Aufwölbung; jene des zweyten mehr Zuſammenziehung, Verengerung, Zuſammenpreſſung. Schon nach der Verſchiedenheit der Inſertionsſtellen theilen ſich daher die Muskeln des Athemholens in zwey Reihen, Inſpiratoren und Exſpiratoren: und vermöge jenes dreyfachen Gegenſatzes am Thorax bilden ſich auch ſeine Muskeln und ihre Gegner in drey Ordnungen. Da die Vergröſſerung und Verkleinerung des verticalen Durchmeſſers der Bruſthöhle auſſer derjenigen, welche durch das Abſteigen und durch das Aufſteigen des Zwergfelles geſchieht, durch die Geſamtbewegung derſelben nach oben und unten bedingt iſt, ſo werden beyde bewirkt durch die Muskeln, welche ſich blos an dem

Einen, nämlich entweder an dem obern oder dem untern Ende des Thorax inſeriren:

Inſpiratoren	*Exſpiratoren*
Sternocleidomaſtoideus	Rectus abdominis
Subclavius	Pyramidalis
Scaleni	Quadratus lumborum.

Dieſe repräſentiren den Gegenſatz von oben und unten am Thorax. Vermöge der ungleichen Beweglichkeit der Rippen ſteigen, wenn durch den Bruſt-Schlüſſelbein-Warzenmuskel und andere der Bruſtkaſten aufwärts gezogen wird, durch die Wirkung der Intercoſtalmuskeln alle Rippen in die Höhe. Die Vergröſſerung und Verkleinerung des horizontalen und transverſalen Durchmeſſers der Bruſthöhle geſchieht durch Muskeln, welche ſich an den Wänden der Bruſthöhle der Fläche nach inſeriren, und zwar wieder nach dem Geſetze des Antagonismus; die Erweiterung durch die Muskeln, welche ſich an die äuſſere Fläche, und die Verengerung durch ſolche, welche ſich an der innern Fläche anlegen.

Inſpiratoren	*Exſpiratoren*
Pectoralis major	Obliquus externus
Pectoralis minor	Obliquus internus
Serratus magnus	Transverſus
Serratus poſticus ſuperior	Serratus poſticus inferior
Latiſſimus dorſi	Sternocoſtalis
ſie nehmen die äuſſere Fläche der Wände der Bruſthöhle ein, und ſuchen ihren Inſertions-	ſie nehmen die innere Fläche der Wände der Bruſthöhle ein, und ſuchen ihren Inſertions-

punkt nach oben, und zwar entſtehen ſie progreſſiv immer mehr nach hinten und unten.	punkt nach unten.

Dieſe repräſentiren den Gegenſatz von Auſſen und Innen. Aber da die Knochenwände des Thorax in einzelne Knochenfragmente der Rippen zerfallen, und da jede von dieſen eine ihr eigenthümliche individuelle Bildung in ſich aufgenommen hat (da jede auch auf eine beſondere, unterſchiedene Art gewunden iſt); ſo hat auch jede Rippe ihre beſondern Muskeln, durch welche ſie hinauf- oder herabgezogen wird. Der Antagonismus iſt hier durch die Inſertion der Gegner an den entgegengeſetzten Rändern der Rippen ausgedrückt. Aber Befeſtigungspunkt für dieſe Beweger jeder einzelnen Rippe kann nur die Spine ſeyn.

Inſpiratoren	*Exſpiratoren*
Levatores coſtarum longi et breves	Longiſſimus dorſi
Cervicalis deſcendens	Sacrolumbaris.

Die Muskeln der beyden letzten Reihen dienen, um die Bewegungen aller einzelner Rippen der Geſamtbewegung des Thorax gleichzuſetzen. Sie repräſentiren den Gegenſatz von vorne und hinten. Indem nun die Muskelbildung am Thorax zwar vorſchlägt, die Gefäſsebildung aber, bey ſeiner höhlenartigen Geſtaltung, nicht aufgehoben iſt; ſo ſind auch die verſchiedenen Bewegungen deſſelben nicht bloſs durch Muskelbewegung beſtimmt: — die Gefäſsebewegung iſt am Thorax nicht ganz verdrängt, und dieſe iſt, ſo wie überall, durch die Thätigkeit

einer Fleiſchhaut bedingt. Die Intercoſtalmuskeln ſtellen in ihrer Verbreitung durch die Zwiſchenräume der Rippen eine in ſich zertrennte Fleiſchhaut dar. Denſelben Gegenſatz, welcher zwiſchen den verſchiedenen Faſerlagen in andern Fleiſchhäuten obwaltet, wiederholen die äuſſern und die innern Intercoſtalmuskeln unter ſich. Beyde ſind ſich in der Richtung ihrer Faſerlagen entgegengeſetzt. Die innern laufen von oben nach unten, die äuſſern von unten nach oben; beyde von hinten nach vorne. Offenbar ſind beyde Schichtungen Inſpirationsmuskeln, da ſie durch ihre Wirkung die Rippen, vermöge der ungleichen, nach unten zunehmenden Beweglichkeit derſelben, in die Höhe heben.

§. 477.

Die Indifferenz aller Inſpirations- und Exſpirationsmuskeln iſt im Zwergfell dargeſtellt. Das Diaphragma iſt alſo Reſpirationsmuskel, und alle Inſpirations- und Exſpirationsmuskeln ſind nur Zerlegungen des Zwergfelles nach entgegengeſetzten Richtungen hin. Das Zwergfell hat daher keinen Antagoniſten. Denn durch die Bewegung des Zwergfelles werden erſt die entgegengeſetzten Thätigkeiten der antagoniſirenden Inſpirations- und Exſpirationsmuskeln hervorgerufen, und die urſprünglich im Gleichgewicht ſtehende Action beyder nach einer oder der andern Seite hin überwiegend geſetzt, ſo wie das Zwergfell auf die eine oder die andere Seite trit. Daher erſcheinen auch alle andern Muskeln bey der gewöhnlichen ſtillen und ungetrübten Reſpiration in ſcheinbarer Ruhe: und

ſo wie alle Thätigkeit von dem Zwergfelle ausgehet, ſo erſcheint auch dieſs allein als das Thätige. Aber jene Ruhe iſt nur eine ſcheinbare, und was in ihnen als Ruhe erſcheint, iſt ein Minimum von Thätigkeit, welches eben darum der Gewahrnehmung entgeht.

§. 478.

Da im Zwergfell die Poſitivität und Negativität, die ſonſt überall im Muskelſyſteme getrennt ſind, und deren Auseinandergehen eben das Geſetz des Antagonismus im Muskelſyſtem ausſpricht, urſprünglich vereinigt ſind, und da ſeine electriſche Polarität ſtetig durch die Aufwärtsbewegung und Abwärtsbewegung verändert wird, ſo iſt es nothwendig in einer pendulirenden Bewegung. Da alle Bedingungen zur Bewegung des Zwergfelles in ihm ſelber und in ſeinem alternirenden Verhältniſs zu den In- und Exſpirationsmuskeln gegeben ſind; — ſo iſt ſeine Bewegung eine perennirende und unwillkührliche. Das Diaphragma reiht ſich alſo in dem Syſteme der Muskelbildung ſogleich an das Herz an. Doch iſt in ihm ſchon der Uebergang von der unwillkührlichen Bewegung zur willkührlichen geſetzt: daher der Wille, obgleich er die Thätigkeit des Zwergfelles nicht aufzuheben vermag, doch die Perioden und die rhythmiſchen Verhältniſſe derſelben beſtimmen kann. Die Willkühr der Bewegung trit aber im Muskelſyſteme um ſo mehr hervor, je mehr die Muskeln ſelbſt aus den innern Höhlen des Organismus entweichen, bis zuletzt in dem Muskelſyſteme der Extremitäten das höchſte Spiel der freyen Willkühr entfaltet wird.

§. 479.

Die beyden Oberflächen des Zwergfelles, ſeine Bruſthöhlen- und ſeine Bauchhöhlenoberfläche ſtellen denſelben Gegenſatz dar, welcher ſich in ſeinen beyderley Bewegungsrichtungen, in dem Herabſteigen, und in dem Hinaufſteigen offenbart. Die obere iſt die arterielle, die untere die venöſe Seite des Zwergfelles. Auch der Gegenſatz der Arteria diaphragmatica ſuperior, welche vom Bruſtſtück der Aorte, und der inferior, welche von ihrem Bauchſtücke entſteht, bezieht ſich hierauf.

§. 480.

Obgleich nun das Athemholen in der Regel eine unwillkührliche Function iſt, ſo vermögen doch manche Menſchen daſſelbe bis zur vollkommenſten Apnöe und Asphyxie willkührlich zu unterdrücken, ſo wie auch durch die Verdrehung der Rückenwirbelſäule und der Rippen die ſonderbarſten Miſsſtaltungen an dem Thorax hervorzubringen.

§. 481.

Das Diaphragma oscillirt, ſo wie das Herz, in einem ſtetigen Wechſel von Syſtole und Diaſtole, und wird zugleich durch den Willen beſtimmt, ſo wie das Syſtem der willkührlichen Muskeln. Das Diaphragma iſt ein zum Eingeweide depotenzirter Muskel: und durch ſeine Bewegungen iſt von jenen des Herzens zu denen des Gehirnes hinauf Eine Continuität in der Reihe dieſer Bewegungen, deren Perioden und rhythmiſche Verhältniſſe ſich entſprechen;

chen, ohne dafs in irgend einer derfelben die caufalen Bedingungen der andern ausgedrückt wären. Bey dem Einathmen gefchieht nun die Erweiterung der Brufthöhle durch das Hinabfteigen des Zwergmuskels, wobey diefer eine concave Oberfläche den Eingeweiden der Brufthöhle zukehrt, — durch die Verlängerung des Rückgrathes vermöge der vollkommnen Ausftreckung der Wirbelbeine in ihren Gelenkverbindungen unter fich, — durch die Erweiterung der Intercoftalräume befonders nach vorne, — durch die gröffere Aufwölbung befonders der vordern Oberfläche des Thorax, u. f. w.

Je gewaltfamer eine Infpiration ift (bey dem Seufzen, bey dem Keichhuften, bey afthmatifchen Anfällen), defto mehrere Thätigkeit erfcheint in den Infpirationsmuskeln: und umgekehrt.

§. 482.

Die Bewegungen des Thorax entfprechen fynchronifch den Bewegungen der Lungen. Denn diefe erfüllen die ganze Brufthöhle, fo dafs ihre äuffere Oberfläche überall der innern Oberfläche der Wandungen der Brufthöhle genau anliegt. Zwifchen beyden befinden fich jedoch die in fich felbft gefchloffenen und wiederkehrenden Säcke des Bruftfelles, welches als feröfe Haut den Gegenfatz bezeichnet, in welchen die Lungen gegen die Wandungen der Brufthöhle gebildet find. So lange diefer Gegenfatz befteht, findet keine Verwachfung des Lungenbruftfelles mit dem Rippenbruftfelle ftatt. Wenn er bey adhäfiven Entzündungen erlifcht, ver-

wandelt ſich durch regreſſive Metamorphoſe die ſeröſe Haut wieder in Zellengewebe. Es iſt daher auch während des Lebens bey dem Menſchen und den Säugethieren zwiſchen dem Lungenfell, und dem Rippenfell ſo wenig als in dem blinden Sacke, welchen andere ſeröſe Häute bilden, Luft, wohl aber eine ſeröſe Dunſtflüſſigkeit enthalten, welche ſich nur nach dem Tode oder bey der Bruſthöhlen-waſſerſucht verdichtet und in tropfbar-flüſſiger Geſtalt niederſchlägt. Wenn man daher die Bruſthöhle eines lebenden Säugethieres unter Waſſer öffnet, ohne die Lungen zu verletzen, ſo entweichen keine Luftblaſen. Eben ſo entſtehen in der Folge keine an der Oberfläche des Lungenfelles, welches von Hamberger in dieſer Abſicht für porös und der Luft durchgängig angenommen wurde. — Bey den Vögeln ſetzen ſich die Lungen auch auſſer ſich fort; alles iſt Lunge, Luftgefäſs: und ſomit durchdringen die Luftgefäſse auch das Lungenfell. — Nach vorne und hinten ſtoſsen die beyden Bruſtfelle zuſammen, und ſcheiden, als Mittelfell, den Thorax in zwey Cavitäten, die rechte und linke. Jedoch neigt ſich das Mittelfell mehr auf die linke Seite; dadurch wird die rechte Bruſthöhle geräumiger: die rechte Lunge iſt, da die rechte Seite des Körpers die vorzugsweiſe arterielle iſt, von daher voluminöſer; indem der Raum für die linke auch noch durch das Herz beſchränkt wird. Die rechte iſt in drey, die linke nur in zwey Lappen getheilt. Die Pleura aber iſt als die allgemeine Bedeckung des Reſpirationsſyſtems zu betrachten, und ſie ſchlieſst daher auch alle Organe, welche dieſem nicht ver-

bunden ſind, als den Oeſophagus, den Milchbruſtgang, Thymus u. ſ. f. von der Höhlengemeinſchaſt mit den Lungen aus.

§. 483.

Was für den ganzen organiſchen Leib die Bildung des Hauptes, das iſt für das Reſpirationsſyſtem jene des Kehlkopfes. Von dieſem beginnt die Evolution des Organes, und er iſt die individuelleſte Geſtaltung. Seine vorzüglichſte Bedeutung iſt aber die als Stimmorgan. Früher ſchon fangen die Luftwege vorzugsweiſe mit der Bildung der Naſenhöhle, und der vordern Naſenöffnungen an. Denn bey dem ruhigen und ſtillen Einathmen zieht ſich die Luft mehr durch die Naſenhöhle als durch die Mundhöhle hindurch. Bey beſchwerlichem Athemholen werden die vordern Naſenöffnungen durch die gewaltſame Diduction der Naſenflügel mit groſser Anſtrengung erweitert. — Bey den Fiſchen, bey welchen die Naſenhöhlen dieſe Beziehung auf das Reſpirationsſyſtem verlieren, fehlen auch die hintern Naſenöffnungen. — Daher iſt der Geruch vorzugsweiſe dem Reſpirationsſyſteme einverleibt, ſo wie der Geſchmack dem Verdauungsſyſteme angehört. Jener prüft die Reinheit der Luft, wie dieſer die Beſchaffenheit der Speiſe. Die Schneider'ſche Haut ſteht in dynamiſcher Gemeinſchaft mit der Lungenſchleimhaut; ſie iſt ſelbſt ein exponirtes Glied des Schleimhautſyſtemes der Luftwege: daher ſpringt die catarrhaliſche Entzündung von der Schneider'ſchen Haut auf die Lungenſchleimhaut über, ohne

die zwifchen beyden liegende Schleimhaut der Rachenhöhle, welche den Nahrungswegen angehört, zu afficiren. In der Rachenhöhle aber kommen die Luftwege und die Nahrungswege auf dielelbe Weife zufammen, wie in der Cloake der Vögel und anderer Thiere die Harnwege mit den Nahrungswegen zufammentreffen.

§. 484.

Dafs die Bildung der Luftröhre und jene der Brónchien zunächft von dem Larynx ausgehe, und durch diefen beftimmt werde, erhellet deutlich aus der Art und Weife, wie dem Larynx jene Theile nachgebildet find. So wie das muskulöfe Herz fich in den fleifchhäutigen Arterien fortfetzt, und in diefen immer nur fich felbft wieder hervorbringt, fo der knorpliche, muskulöfe, und Schleim-häutige Larynx in der Luftröhre. Die unvollkommenen, kreisförmigen, nach hinten offenen Knorpelringe der letzten find nur dem Schildknorpel nachgebildet: es fehlen gleichfam in jedem Ringe die beyden Giefskannen-förmigen Knorpel nach hinten, und jeder Knorpel hat wieder eine Stimmritze. Die Fleifchhaut der Luftröhre trägt den Gegenfatz der länglichen, geftreckten, venöfen, und der transverfellen, kreisförmigen, arteriellen Muskelfafern in fich. Die Schleimhant ift Nervenreich, nur bey weitem minder als jene des Larynx.

§. 485.

So wie die Harnblafe fich in den beyden Urethern fortfetzt, fo theilt fich die Luftröhre in zwey Aefte, und in diefen wiederholt fich die Bifurcation

bis zur Bildung der kleinſten Zweige. Wie die Luftröhre dem Larynx nachgebildet iſt, ſo die Bronchien der Luftröhre. Noch immer ſind Knorpelringe, aber immer mehr durchbrochen, immer in gröſſeren Zwiſchenräumen, immer mit dünnern Knorpelſcheibchen, immer in weniger paralleler Richtung, zuletzt nur noch kleine, ganz irreguläre, längliche, winkliche, ohne Ordnung gelagerte Knorpelſtückchen zugegen. Die Verzweigungen der Bronchien enden blos membranös, blaſig, blindſackig. Mit der knorpelichen Bildung erliſcht auch die muskulöſe, und die Luftzellchen, in welche die Bronchien enden, ſind zuletzt nur aus der höchſt expandirten, verdünnten Schleimhaut gebildet.

§. 486.

Offenbar wird nun die ganze Bildung und Geſtaltung der Lungen von den Luftgefäſsen beherrſcht. So wie in abſondernden Eingeweiden die Ausführungsgänge nur im Gegenſatze der arteriellen und venöſen Gefäſse gebildet ſind, und eine dieſen untergeordnete Bedeutung erhalten, ſo iſt dagegen in den Lungen die Bildung der Blutgefäſse jener der Luftgefäſse untergeordnet, und durch dieſe beſtimmt. Daher folgen überall die Blutgefäſse der Lungen den Luftgefäſsen in ihrer Vertheilung und Ausbreitung.

§. 487.

In dem Gefäſseſyſtem der Lungen ſelbſt wieder iſt die arterielle Richtungspolarität über die venöſe vorſchlagend.

Da überall die Arterien die minder geräumigen Gefäſsehöhlen im Gegenſatz der Venen bilden, ſo findet das Gegentheil in der Gefäſsebildung der Lungen ſtatt. Die Lungenarterien prävaliren über die Lungenvenen. Das Eigenthümliche in der Bildung der Lungen iſt eben die arterielle Natur dieſes Organes, — die gänzliche Verdrängung der abſoluten Cohäſion, des Magnetismus, womit auch die aufgelockerte, ſchwammige Bildung ihres Parenchymes übereinſtimmt. Die Expanſion iſt ganz vorherrſchend in derſelben, und Leberſubſtanz verhält ſich zur Lungenſubſtanz überhaupt wie abſolute Cohäſion zur relativen, wie Magnetismus zur Elektricität, wie die Vene zur Arterie. Die zellige oder bläſige Elementarbildung iſt die vorherrſchende in den Lungen: — ſie kömmt nur dieſem Organe zu, und da, wo ſie weiter reicht, im Vogel, erweitert ſich auch mit ihr gleichzeitig das Reſpirationsſyſtem. Die Bildung der Lungen ſelbſt iſt luftig, — ſie iſt das der Luft entſprechende Organ: wie das Auge dem Lichte gleichgebildet iſt: und ſie beſteht daher ſelbſt aus Luftzellchen oder Bläschen, welche mit den Zellen ihres eigenen Zellſtoffes keine Gemeinſchaft haben. In dieſe Bläschen enden die letzten Verzweigungen der Bronchien, d. h. dieſe enden durch Totalexpanſion ihrer ſelbſt, und ſomit geht ihre Gefäſsebildung in die bläſige über. In den membranöſen Wandungen dieſer Zellchen breitet ſich das Capillargefäſsenetz der Lungenſchlag- und Blutadern aus. Das Blut wird nicht ergoſſen in jene Bläschen und in die aus ihnen gebildeten Läppchen: es geſchieht keine Vermiſchung des Blutes

mit der Luft; ſondern das erſte geräth nur in die Wirkungsſphäre des letzten. Das Blut extravaſirt eben ſo wenig im Parenchym der Lungen als in andern Organen: — ſondern es erfüllet nur die Capillargefäſse ihres Parenchyms. Die vorzugsweiſe arterielle Natur der Lungen erhellet auch beſonders aus der Beſchaffenheit ihres Capillargefäſseſyſtemes. Denn dieſes iſt vorzugsweiſe arteriell. Das Capillargefäſseſyſtem der Lungen iſt im Gegenſatz gegen das allgemeine Capillargefäſseſyſtem gebildet. Denn im letzten geſchieht überall die Verwandlung des rothen Blutes in ſchwarzes, im erſten aber jene des ſchwarzen Blutes in rothes. Das Capillargefäſseſyſtem der Lungen iſt ſomit im Gegenſatze befangen gegen das Capillargefäſseſyſtem des ganzen Körpers, und die Lunge polariſirt gegen die Geſamtheit aller übrigen Organe. Aber im Gewebe der Lungen iſt vierfache Gefäſsepolarität hervorgetreten. Es iſt nicht allein die Arteria und Vena pulmonalis, welche ſich in den Lungenläppchen vertheilt, ſondern auch die Bronchialarterie und die Bronchialvene. Dieſe unmittelbaren Spröſslinge der Aorte und obern Hohlader folgen durchaus dem Verlaufe der Luftgefäſse, und begleiten, wie man bey wohlgerathenen Injectionen deutlich erkennt, die Bronchienverzweigungen, deren Schleimhaut ſich ihre Aeſte ergeben, ohne jemals auf irgend eine Art, oder in irgend einem Abſtammungsgrade mit den Zweigen der Lungenſchlag- und Blutader bedeutende Anaſtomoſen zu unterhalten. Gewöhnlich betrachtet man die Bronchialgefäſse als die Ernährungsgefäſse der Lungen. Andere Phyſiologen ſchreiben ihnen glei-

che Verrichtungen mit den Pulmonalgefäſsen zu. Aber ſchon die einzige Betrachtung, daſs die Bronchialgefäſse jede bedeutende Anaſtomoſe mit den Pulmonalgefäſsen vermeiden, zeigt eine Verſchiedenheit der Beſtimmung in ihnen an. Die Lungen bilden, vermöge jener Antipolarität zwiſchen den beyden Capillargefäſsen, einen Gegenſatz gegen den ganzen übrigen Organismus. Aber ſie ſtellen auch wieder eine Einzelnheit dar, welche in derſelben Reihe von Relativitäten befangen iſt, wie jedes andere Eingeweide. Sie ſind folglich auch im Gegenſatze gegen ſich ſelbſt. Sie müſſen daher auſſer dem beſondern Capillargefäſseſyſtem, worin das ſchwarze Blut in rothes umgewandelt wird, ein anders in ſich tragen, in welchem auf gleiche Weiſe, wie in den Haargefäſsen anderer Eingeweide, rothes Blut in ſchwarzes übergeht. Vermöge jener innern Entzweyung des Naturprincips, nach welcher die Lungen den Gegenſatz gegen eine ganze Reihe von Relativitäten bilden, in welcher ſie ſelbſt wieder befangen ſind, nach welcher ſie alſo in ſich den Pol und zugleich den Gegenpol tragen, — müſſen ſie auch in ihrem Gefäſseſyſtem entzweyet ſeyn. Es müſſen daher wirklich in den Lungen zweyerley Capillargefäſseſyſteme ſich finden, deren Eines den Lungengefäſsen, das andere den Bronchialgefäſsen angehört; auch verzweigen ſich dieſe in ihnen, beſonders in dem Schleimhautgewebe der Bronchialäſte, weniger im Lobulargewebe der eigentlichen Lungenſubſtanz, nach Art der Gefäſse in andern Theilen, und ſtellen die Eine Seite des Gefäſseſyſtems der Lungen dar, nach welcher hin dieſs Eingeweide

ſich als eine Beſonderheit im Organismus entwickelt. Nach der andern Seite hin aber geht das Capillargefäſseſyſtem der Lungengefäſse hervor, wodurch die Lungen gegen die Totalität anderer Eingeweide zum Gegenſatze gelangen.

§. 488.

Die häufigen Nerven und Säugegefäſse, welche zur Lunge hingehen, verbreiten ſich meiſtens bloſs in der Schleimhaut der Luftröhrenäſte, und nur ſehr geringen Theils in dem Parenchym der Lungen ſelbſt.

§. 489.

Es findet zwar eine präſtabilirte Harmonie zwiſchen den Bewegungen der Lungen, und jenen des Thorax ſtatt. Jedoch ſind die erſten nicht lediglich durch die letzten beſtimmt, ſo daſs die Lungen ſich bloſs paſſiv dabey verhielten, und nach dem Geſeze des aufgehobenen Gleichgewichtes durch die in ſie einſtürzende Luft ausgedehnt würden. Die Lungen ſind thätig im Momente des Einathmens und im Momente des Ausathmens, ſie beſitzen ein eigenes Vermögen einzuathmen. Bey durchdringenden Bruſtwunden, wenn die äuſſere Luft in die Bruſthöhle eingedrungen iſt, dauern die Bewegungen der Lungen noch fort; ſie ziehen ſich zuſammen und dehnen ſich aus, unabhängig von den Bewegungen des Thorax, — was man deutlich an den durch die Wunde hervorgedrungenen Lungenlappen beobachten kann. Die Lungen beſitzen einen hohen Grad von Irritabilität; ſie dehnen ſich ſelbſt aus, um die atmosphäriſche Luft aufzunehmen; — ſie ſind des

Krampfes, der Convulſion, der ſpastiſchen Zuſammenziehung fähig. Wird die ſelbſtthätige Bewegung der Lungen nicht anerkannt, ſo bleibt die erſte Inſpiration des Neugebohrnen, für welche man vergebens auf anderem Wege eine Erklärung zu erkünſteln verſucht, es bleibt das nach jedem Einathmen wiederkehrende Bedürfniſs auszuathmen, und umgekehrt, unbegreiflich. Alle mechaniſtiſche Erklärungen, welche man für die Nothwendigkeit des Wechſels zwiſchen Inſpiration und Exſpiration giebt, ſind unzureichend. Eben ſo wenig giebt das unangenehme Gefühl, was die lange Zurückhaltung des Odems bewirkt, einen hinreichenden Grund der Nöthigung zum Ausathmen.

Das Weſen der Reſpiration, und der ſtetige Wechſel zwiſchen Einathmen und Ausathmen iſt nur aus der Art und Weiſe zu erkennen, wie die Reſpiration in der Mitte des thieriſchen und des organiſchen Lebens ſteht, beyde untereinander verknüpft, und als Mittelglied zwiſchen Herz und Gehirn eintrit. Daher iſt das Geſetz der Reſpiration weder Naturnothwendigkeit, welche dem organiſchen Leben vorſteht, noch Freyheit, Willkühr der Bewegung, welche das thieriſche Leben beherrſcht, ſondern die höhere Einheit von beyden. Das Athemholen iſt eigentlich weder willkührlich noch unwillkührlich, ſondern es iſt beydes zugleich unter beſonderer Form. — Die erſte Inſpiration des Neugebohrnen iſt nur das Zeichen der Ermächtigung des thieriſchen Lebens über das Organiſche, einzig neceſſitirt durch das Geſetz der fortſchreitenden Metamorphoſe. — Das Asthma, als Nevroſe,

ist nur aus der Stelle, welche die Lungen, als vermittelndes Organ, zwischen Herz und Gehirn einnehmen, zu begreifen.

§. 490.

Durch das Athemholen verändern sich Blut und atmosphärische Luft wechselweise. Beyde gelangen nicht in unmittelbare Berührung: denn die Capillargefäfse aus den Lungenschlagadern haben keine Gemeinschaft mit den Luftzellen. Es findet keine Vermischung des Blutes und der atmosphärischen Luft statt: und wird die Luftröhre mit ihren Verzweigungen als Ausführungsgang, oder vielmehr als Zuführungscanal der Lungen betrachtet, so offenbaret sich hierin die höhere Dignität der Lungen vor absondernden Organen, da in diesen die Ausführungsgänge durch das Capillargefäfsesystem in die Arterien offen stehen: in den Lungen aber beyde gesondert ihre Individualität behaupten. Die Respiration ist das Schema der reinsten dynamischen Einwirkung, da die Sauerstoffluft ohne unmittelbaren Contakt sich im Blute hervorbringt, und eben so im Verhältnisse als das Blut entkohlt und entwasserstofft wird, die Wassererzeugung in der atmosphärischen Luft, und die Bildung des kohlensauern Gafses vor sich geht. Luft und Blut gelangen in den Lungen nur in ihre wechselseitige Wirkungssphäre. Von der Aufnahme eines arteriellen Sauerstoffes in das Blut kann daher nicht die Rede seyn: und wenn dieser eine feuchte sehr angespannte Blase vermöge deren Porosität durchdringt, und das in ihr enthaltene venöse

Blut roth färbt, ſo ſind die Wandungen der Luftzellchen aus belebten Membranen gebildet, und ihre Poren geſchloſſen.

§. 491.

Die Veränderungen, welche Luft und Blut durch das Athemholen erleiden, ſind gegenſeitig. Jene, welche in der atmoſphäriſchen Luft ſtatt ſindet, beſteht in einer Verminderung ihres Volumens überhaupt, und in einer Veränderung des quantitativen Verhältniſſes ihrer Beſtandtheile unter ſich.

§. 492.

Das Volumen der Luft, welche mit jedem Athemzuge eingeathmet wird, iſt ſehr verſchieden, und wird daher von den Jatromathematikern, welche daſſelbe genau durch Zahlenverhältniſſe zu beſtimmen ſuchten, auf ſehr verſchiedene Weiſe angegeben. Das luftzelliche Gewebe der Lungen wird aber auch bey completem Ausathmen nicht luftleer, ſo wie ſich die Höhlen des Herzens auch im Momente der Syſtole nicht alles enthaltenen Blutes entleeren. Nach der Berechnung von Goodwin, welche die correkteſte iſt, bleiben gegen 109 Cubikzolle Luft nach dem ſtärkſten Ausathmen in den Lungen zurück: bey dem tiefſten Einathmen werden nur 12 Cubikzoll Luft neu in die Lungen aufgenommen, dieſe werden um 1/6 ihres Volumens durch die gröſſere Wärme des Ortes ausgedehnt, und die Luftzellchen der Lungen enthalten alſo nach vollbrachter Inſpiration gegen 124 Cubikzolle Luft. Uebrigens iſt dieſs Verhältniſs ſehr nach dem

Alter des Menſchen, nach der Gröſse der Lungen, nach der Energie, mit welcher der Prozeſs der Reſpiration überhaupt ausgeübt wird, und nach dem Verhältniſſe des Momentes der Inſpiration zu jenem der Exſpiration überhaupt verſchieden.

§. 493.

Wenn nun die eingeathmete Luft wieder ausgeathmet wird, iſt das Volumen derſelben nicht mehr das nämliche, ſondern etwas geringer. Auch iſt das Verhältniſs der Gaſsarten in der atmoſphäriſchen Luft verändert; wenn vorher die Quantität des Gaſsazot ſich zu jener des Gaſsoxygen wie 72 zu 27 verhielt, ſo iſt die Quantität des letzten von 27 auf 14 gemindert. Dagegen enthält die ausgeathmete Luft beynahe einen gleichen Antheil von kohlenſauerm Gaſs; und ſehr oft etwas Gaſshydrogen. Auch die Quantität des Stickgaſses iſt, obgleich nur wenig, in der atmoſphäriſchen Luft vermindert. Das der Luft zufällig beygemiſchte kohlenſaure Gaſs iſt ein Produkt des Lebens- und Verbrennungsprozeſſes. Es wird aber wirklich narcotiſch und hierdurch paralyſirend auf die Lungen der Thiere. Denn Thiere werden asphyxirt in einer Luft, worin noch eine Kerze brennt, und welche noch ziemlich viel Gaſsoxygen enthält; ſobald die Quantität des kohlenſauern Gaſses darin, bis zu einem gewiſſen Grade ſteigt. In der exſpirirten Luft iſt eine groſse Quantität von Waſſerdunſt enthalten. Die Reſpiration endet in Waſſererzeugung: der Waſſerſtoff des venöſen Blutes wird comburirt durch das Sauerſtoffgaſs der atmoſphäriſchen Luft, und die Waſſerbil-

dung ist nur das äussere Zeichen von der Auslöschung des Wasserstoffes durch den Sauerstoff, und von der Tilgung der phlogistischen Beschaffenheit des Blutes. — Ausserdem wird ein Theil des im venösen Blute so reichlich enthaltenen Serum verdünstet, und der Wasserdunst in der exspirirten Luft entsteht auf dieselbe Weise, wie die Ausdünstungsflüssigkeit, welche an der Hautoberfläche abgesondert wird.

§. 494.

Nicht aller wässerige Dunst, welchen die ausgeathmete Luft enthält, ist somit durch wirkliche Wassererzeugung aus dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft und aus dem Hydrogen des Blutes gebildet. Eben so da eine ungleich grössere Quantität von Wasser in dem Galsoxygen auflöslich ist, als in kolensaurer Luft; so schlägt sich bey der Zerlegung der atmosphärischen Luft durch den Respirationsprozess der Thiere ein Theil des vorher in dem Sauerstoffgass der atmosphärischen Luft aufgelösten Wassers in Dampfform nieder.

§. 495.

Die Respiration ist wahrhaft der umgekehrte Prozess der Verdauung. Auch ist die Respiration eine wahre Digestion der Luft, wie schon Hippokrates sagt, und die Luft ist das Pabulum vitae.

Das Wesen der Digestion ist die Vermehrung der Combustibilität des Blutes durch Einführung der beyden phlogistischen Stoffe, des Kohlenstoffes und des Wasserstoffes, — das Wesen der Respiration ist die wirkliche Combustion des Blutes durch Entkoh-

lung und Deshydrogenisirung: und durch diess Hervortreten des Oxygens im Blute. Zweyfach ist daher die Veränderung, welche das Blut durch den Respirationsprozess erleidet: Entkohlung und Deshydrogenisirung von der Einen, und Oxydirung von der andern Seite, und zwar im Gegensatze der Entsauerstoffung und der Bildung des Kohlensauern, und des Wassers in der atmosphärischen Luft. Die Oxydation und die Dephlogistisirung des Blutes aus der Luft ist nicht als eine wirkliche Aufnahme des Sauerstoffes in das Blut, etwa mittelst chemischer Verwandtschaft, zu erklären, wobey sich die Lunge ganz unthätig, und gleichsam wie im Schmelztiegel zum Behufe irgend einer chemischen Operation verhielte, welche krass-empirische Ansicht sich auch schon in der blossen Verstandesreflexion dadurch widerlegt, dass in dem spongiösen Gewebe der Lobularsubstanz der Lungen die Luft nicht einmal zur unmittelbaren Berührung mit dem Blute gelanget.

§. 496.

Was vom Blut selber zur gänzlichen Combustion gelanget ist, das wird als verbrannter Kohlenstoff, unter der Form des kohlensauern Gasses, und als verbrannter Wasserstoff, als verdünstetes Wasser, ausgeschieden. Der Kohlenstoff entweichet daher als kohlensauers Gass, in der ausgeathmeten Luft. Auf gleiche Weise kommt es bey dem Respirationsprozess zu der wirklichen Wassererzeugung, und zur Verdünstung von Gasshydrogen, obgleich in geringer Quantität.

§. 497.

So wie das venöſe Blut durch die Reſpiration ſeines gekohlten Waſſerſtoffes entbunden wird, verliert daſſelbe ſeine dunkle, beynahe violette Farbe, und nimmt eine lebhafte, hochrothe Farbe an. Dieſelbe Veränderung erleidet das aus der Ader gelaſsne venöſe Blut, wenn es der Einwirkung der atmoſphäriſchen Luft, oder in noch höherm Grade, wenn es der Einwirkung des reinen Sauerſtoffgaſses ausgeſetzt wird. Die Röthung des ſchwarzen Blutes erfolgt nur da, wo daſſelbe in unmittelbarer Berührung mit der Luft iſt, ſie erfolgt nicht in mephitiſchen Gaſsarten, und um ſo weniger, je geringer die eudiometheiſche Güte eines Gaſsgemenges iſt. Bey dem Fötus, welcher nicht reſpirirt, iſt auch kein rothes Blut in den Arterien enthalten: bey dieſem, ſo wie bey den kaltblütigen Thieren, findet kein auffallender Unterſchied in der Farbe, in der Conſiſtenz, in der ſpecifiken Schwere, und in der Temperatur zwiſchen arteriellem und venöſem Blute ſtatt. Eine kurze Unterbrechung des Athemholens bey Menſchen, Säugethieren und Vögeln iſt hinreichend, um den Gegenſatz zwiſchen arteriellen und venöſen Blutes ſchnell aufzuheben; alsdann werden auch die hintern Höhlen des Herzens, und die Arterien mit ſchwarzem Blute erfüllt.

§. 498.

Das Blut, welches in den vordern Höhlen des Herzens angetroffen wird, unterſcheidet ſich von dem aus den Lungen zurückkehrenden Blute in den

den hintern Höhlen des Herzens, vorzüglich durch ſeine Farbe. Die dunkle Röthe, die violette oder ſelbſt ſchwarze Farbe iſt eine Folge des in ihm enthaltenen unvollkommen gebildeten Kohlenſauern. Der reine Kohlenſtoff, da wo er am differenteſten hervortrit, im Diamante, hat keine ſchwarze Farbe: die ſchwarze Kohle iſt ſelbſt ſchon ein in leichte Grade oxydirter Kohlenſtoff: das venöſe Blut iſt reich an freyem, unvollkommnem Kohlenſauerm. Durch die Reſpiration wird die Oxydation des Kohlenſtoffs im venöſen Blute bis zu dem Grade gebracht, daſs daſſelbe als kohlenſaures Gaſs entbunden wird: nämlich nur bey einem beſtimmten Oxydationsgrade wird das Kohlenſaure der Vergaſsung und Verflüchtigung fähig. — Die ſchwarze Farbe wird im Blute in höherm Grade wahrgenommen, wenn daſſelbe der Einwirkung von kohlenſaurer Luft ausgeſetzt wird. Die dunklere Farbe, welche man an den Lungen älterer Menſchen wahrnimmt, und die blauliche Farbe des in groſser Quantität von manchem Menſchen des Morgens nach dem Schlafe ausgeworfenen Schleimes iſt eine Folge des in den Lungen abgeſetzten, nicht vollkommenen verbrannten, Kohlenſauern; ſo wie das ſchwarze Pigment im Malpighiſchen Netze bey der Neger-Race, eben ſo das ſchwarze Pigment der Gefäſshäute des Auges auf dieſelbe Weiſe ſich bildet. Es iſt alſo zuerſt Mangel an Kohlenſtoffoxyd, wodurch ſich das arterielle Blut vom venöſen unterſcheidet, nicht Mangel an Kohlenſtoff; denn vermöge ſeiner gröſſern plaſtiſchen Kraft hat das arte-

rielle Blut mehr Neigung zur Verkohlung als das venöſe, und bildet daher, z. B. wenn es ausgetrocknet und verbrannt wird, eine gröſſere Kohle als das venöſe. Da nun im Venenblute weder Sauerſtoff noch Kohlenſtoff frey vorkommen, ſondern beyde durcheinander ausgelöſcht, ſo waltet im Venenblute das Hydrogen frey und ungebunden. Das Venenblut kehrt die Hydrogenelectricität nach auſſen, die Oxygenelectricität nach innen: und die beyden Pole ſind umgekehrt im arteriellen Blute. Daher befindet ſich das Venenblut in einem Zuſtande von Auflöſung, zeigt immer gröſſere Neigung zur vollkommnen Auflöſung; das arterielle Blut aber zur Gerinnung. Das Venenblut iſt daher mehr verwäſſert, reicher an Seroſität, und das Serum derſelben iſt wieder mehr indifferent, wäſſerig, und geſalzen. Denn das Salz iſt nur die Wiederkehre der Indifferenz des Waſſers in der quadratiſchen Potenz: die Säure iſt in ihm durch das Alcali, wie im Waſſer der Sauerſtoff durch den Waſſerſtoff, abgeſtumpft. Die Salze bilden ſich im Blute auf dieſelbe Weiſe, wie im Waſſer, z. B. des Oceans. Das Serum des Blutes trägt daher die Indifferenz aller dynamiſchen Potenzen in ſich. — Dagegen iſt das Serum des Blutes weniger reich an Eyweiſsſtoff: dieſer befindet ſich darin im weniger oxydirten Zuſtande. Daher das Serum des venöſen Blutes ſo gierig das Sauerſtoffgaſs verſchluckt. Eben ſo iſt der Faſerſtoff und Färbeſtoff im venöſen Blute in weit geringerer Quantität zugegen, denn beyde ſind Träger der Oxygenelectricität im Blute, und treten nur bey höherem Oxydationsgrade deſſelben

hervor; besonders ist das Eisen in dem venösen Blute theils in geringerer Quantität, theils nicht in dem Grade oxydirt, und, in dem übergewichtigen Verhältnisse mit der Phosphorsäure verbunden, zugegen, daſs es sich als rothes phosphorsaures Eisenoxyd darzustellen vermöchte. Daher hat das Venenblut überhaupt weniger Neigung zur Gerinnung: es zeigt sich mehr zur Auflösung und Verflüssigung geneigt; es bildet bey der Gerinnung einen kleinern mehr gallertartigen weniger faserstoffigen Kuchen. Das arterielle Blut ist vorzüglich durch seinen Gehalt an freyem Sauerstoff ausgezeichnet: es trägt den Sauerstoffpol frey nach aussen gekehrt und im höchsten Potenzgrade in sich. Der Sauerstoff ist in demselben zum Theil noch als Halbgaſs, aura oxygenea, zugegen; daher rührt seine schäumige Beschaffenheit, seine geringe specifike Schwere, seine hochrothe Farbe, welche überall und also auch im Blute, von der Herrschaft der Oxygenpolarität zeugt. Auch in chemischen Versuchen offenbart das arterielle Blut seinen groſsen Gehalt an freyem Sauerstoff; z. B. im Eudiometer: es läſst denselben auch bey jeder Gelegenheit leicht wieder fahren; und alle oxydable Körper säuern sich leicht aus dem arteriellen Blute. Zuckerstoff mit arteriellem Blut gekocht verwandelt sich in Zuckersäure; das arterielle Blut, mit Wasserstoffgaſs geschüttelt, setzt an dieses seinen freyen Sauerstoff ab. Das arterielle Blut gilt daher im Lebensprozesse selbst nur als Träger der negativen Electricität, Oxygenpolarität zu den Organen hin. Es setzt in der Progression des

arteriellen Kreislaufes seinen Sauerstoff an die Wandungen der Arterien ab; und da jede Oxydation einer Verstärkung der Attraktivkraft im oxydirten Körper gleich ist; so wird durch jene Oxydation der innern Gefäßsehaut das ursprüngliche Expansionsstreben der Arterien beschränkt, und diese zur Zusammenziehung bestimmt. Auch die Unfähigkeit des venösen Blutes, die Contraction hervorzurufen, und die innere Gefäßsehaut zu oxydiren, ist ein Grund davon, daß die Venen nicht pulsiren. Die Arterie jedes Organes vergegenwärtiget zugleich Herz und Lunge in ihm: je näher nun ein Organ bey Herz und Lunge ist, je kürzer der Verlauf seiner Schlagader, desto mehr verhält sich diese als Lunge und Herz zu ihm, und desto höher ist seine arterielle und irritable Stimmung überhaupt.

§. 499.

Bey der Respiration wird zwar, so wie überall da, wo Gegensätze entstehen, und Zersetzungen vor sich gehen, die Wärme frey, die vorher jene Gegensätze ausgeglichen hatte und mit den Entgegengesetzten Eines, d. h. durch sie gebunden war; vorzüglich findet bey der Respiration eine bedeutende Wärmeentbindung aus dem Grunde statt, weil ein gleiches Volumen von Sauerstoffgaß unter allen Luftarten die größte Quantität von gebundener Wärme in sich hat, die geringste aber das kohlensaure Gaß. Da nun bey der Respiration die verhältnißmäßige Quantität des Sauerstoffgaßses in der atmosphärischen Luft so sehr gemindert, jene des kohlensauern Gaßses so sehr vermehrt wird, so erleidet die atmosphärische Luft eine große Capaci-

tätsverminderung, und viele vorher latente Wärme wird frey. Jedoch kann sich diese nicht als freye Wärme offenbaren; denn zum Theil wird sie durch den Wasserdunst, welchen die exspirirte Luft enthält, ausgeleitet; da jener Wasserdunst nicht nur, um sich im elastisch-flüssigen Zustande zu erhalten, viele vorher freye Wärme bindet, sondern derselbe auch, so wie Wasserdämpfe überhaupt, ein sehr wirksames Vehikel zur Ausleitung der Wärme, und daher jede Verdünstung mit Erkaltung verbunden ist. Der Wärmeausleitungsprozefs des thierischen Organismus geht daher nicht allein durch die Hautausdünstung, sondern auch durch die Lungenausdünstung, und die Schleimhautausdünstung überhaupt von statten. Anderntheils vermehrt sich die Wärmecapacität des Blutes bey der Umbildung des venösen Blutes in arterielles — in demselben Verhältnisse, und aus demselben Grunde, als die Wärmecapacität der atmosphärischen Luft gleichzeitig vermindert wird. Denn jede Veränderung in beyden ist gegenseitig. Vermöge seines Gehaltes an Sauerstoffluft, vermöge der Verflüchtigung des Kohlensauern besitzt das arterielle Blut eine ungleich gröſsere Wärmecapacität als das venöse. Daher geht die Entbindung der thierischen Wärme besonders im Capillargefäſsesystem der Organe vor sich, wo das arterielle Blut in venöses umgebildet, und somit dessen Wärmecapacität vermindert, daher die vorher latente Wärme frey wird. Vermöge jener Vermehrung der Capacität und der Wärmeausleitung durch die Lungenausdünstung wird nicht nur der Wärmeentbindung in den Lungen das Gegenge-

wicht gehalten, ſo daſs hierdurch ein Gleichgewicht der Wärme entſteht, und die Temperatur der Lungen, die Temperatur der übrigen Organe, und die Blutwärme überhaupt nicht überſteigt: ſondern das aus den Lungen zurückkehrende, in den hintern Höhlen des Herzens befindliche Blut beſitzt ſogar einige Grade weniger Wärme als das in den vorderen Höhlen enthaltene venöſe Blut: und erſt in der Progreſſion des arteriellen Kreislaufes offenbart ſich allmählig die höhere Temperatur des arteriellen Blutes. Die Reſpiration iſt von daher nicht die nächſte Urſache der thieriſchen Wärmeerzeugung: jedoch iſt die Calorification allerdings von dem Athemholen abhängig; denn durch dieſe wird das Prinzip der innern ſpontanen Wärmeerzeugung aufgenommen; und von daher iſt der Grad der Blutwärme in jeder Thierklaſſe entſprechend der extenſiven und intenſiven Entwickelung des Reſpirationsſyſtemes in derſelben. So ſtimmt die Kaltblütigkeit der Fiſche und Amphibien mit der unvollkommnen Reſpiration dieſer Thiere durch Kiemen und membranöſe Lungen überein, ſo die höhere Temperatur der Blutwärme bey den Vögeln mit der groſsen Ausdehnung ihres Reſpirationsſyſtemes. Die Reſpiration iſt nach dem vorhergehenden eine Verminderung der phlogiſtiſchen Beſchaffenheit im Organismus. Von den beyden phlogiſtiſchen Stoffen wird der Kohlenſtoff halb verbrannt als kohlenſaures Gaſs, der Waſſerſtoff, obgleich in geringer Quantität und nicht immer, als Waſſerſtoffgaſs, wohl im gekohlten Zuſtande, vorzüglich aber zu Waſſer verbrannt, ausgeſchieden. Die Waſſerer-

zeugung aus Wasserstoff und Sauerstoffgass geht häufig, auch ausserhalb des thierischen Organismus, ohne Lichtentwickelung, z. B. durch sehr grosse, langsam verstärkte Compression beyder Gasarten vor sich. Der obgleich ebenfalls nicht sehr bedeutenden Verminderung der atmosphärischen Luft im Gehalte an Stickgass entspricht die durch fortgesetzte Oxydation bedingte Verstickstoffung des Blutes, und die Bildung des Faserstoffes, welches so sehr von der Respiration abhängig ist.

§. 500.

Ausserdem werden der exspirirten Luft in den Lungen noch mehrere andere vom Blute ausgeschiedene, nicht weiter mehr assimilirbare Bestandtheile oder Auswurfstoffe beygemischt: daher erkennt man oft im Odem eines Menschen noch den Geruch lange vorher genossener Speisen, eben so rührt von daher der üble Geruch mancher Menschen aus dem Halse: die meisten durch die Schleimhaut der Lungen entweichenden Auswurfstoffe aber werden schon in der Luftröhre durch die Wirkung des Sauerstoffgasses zersetzt, und in neue Produkte umgewandelt.

§. 501.

Die Veränderungen, welche Blut und Luft wechselweise in den Lungen erleiden, sind nicht eine Folge der chemischen Zersetzung des einen durch die andere: das Gesetz derselben ist nicht das Gesetz chemischer Affinitäten: sondern die Lunge wirkt hierbey als thätiges Organ. Mit einer, ihr durch Entelechie einwohnenden Kraft trennt sie die

atmoſphäriſche Luft in die beyden Gaſsarten, die mephitiſche und die dephlogiſticirte: und eben ſo iſt es die Lebensthätigkeit des Organes, wodurch die Veränderung des Blutes bewirkt wird. Daher ſteht die Oxydation des phlogiſtiſchen Blutes in den Lungen nicht bloſs im Verhältniſſe der Ausdehnung, zu welcher die Luftgefäſse in den Lungen gelangen, und nicht im Verhältniſs des Reichthums der atmoſphäriſchen Luft an Sauerſtoffgaſs: in derſelben Zeit conſummirt daſſelbe Thier, wenn es im reinen Sauerſtoffgaſs athmet, oder in einem Gaſsgemenge, worin eine ſehr groſse Quantität von Sauerſtoffgaſs enthalten iſt, keine gröſſere Quantität deſſelben, als wenn gewöhnliche atmoſphäriſche Luft eingeathmet wird. Dagegen iſt die Conſumtion des Sauerſtoffgaſses durch die Reſpiration um ſo gröſſer, je gröſſer die Energie der Lebensthätigkeit in den Lungen und in dem irritabeln Syſteme überhaupt iſt. Daher zerſetzt ein junger lebhafter Vogel die mit ihm unter der Glasglocke geſperrte Luft geſchwinder, als ein alter ſchon abgematteter Vogel. Eben ſo hat jede Vermehrung der Gefäſsebewegung, jede Muskelanſtrengung gröſſere Conſumtion von Sauerſtoffgaſs zur Folge.

§. 502.

Durch die Kiemenreſpiration zerlegen die Fiſche nicht das Waſſer, in welchem ſie leben, ſondern ſie athmen die Luft, welche in dem Waſſer enthalten, und mit dieſem verbunden iſt. Denn einmal die Reſpiration iſt ſelbſt nichts anders als der Prozeſs des Thierleibes mit der Luft: auch für

die Thiere, welche im Waſſer leben, iſt die Luft eine nothwendige Bedingung der Fortdauer des Lebens. Es entwickelt ſich aus dem Waſſer, worin Fiſche reſpiriren, kein Waſſerſtoffgaſs, was nothwendig der Fall ſeyn müſste, wenn ſie das Waſſer zerlegten, und die Eine Form des Waſſers, nämlich den Sauerſtoff, in ſich zurücke hielten. Die Fiſche kommen häufig an die Oberfläche des Waſſers, um die demſelben aufliegende Luft zu athmen. Daher ſind auch die Kiemen am gröſsten bey denjenigen Thieren, welche an der Oberfläche des Waſſers leben; ſie ſind am kleinſten in denjenigen Gattungen, welche die Tiefen des Meeres bewohnen. Beyde verhalten ſich zu einander, wie Landthiere zu den Luftthieren. Die Fiſche ſterben in Waſſerbehältern, in welchen das Waſſer nicht in Berührung mit der atmoſphäriſchen Luft iſt: ſie ſterben etwas langſamer in Waſſerbehältern, über welchen eine geringe Quantität von atmoſphäriſcher Luft, oder von Sauerſtoffgaſs geſperrt iſt: die oben ſtehende Luft vermindert ſich im Volumen, und das Sauerſtoffgaſs wird in kohlenſaures Gaſs verwandelt. Das Waſſer iſt alsdann mit einer geringern Quantität von Luft geſchwängert als gewöhnlich. Die Fiſche ſterben ſehr geſchwinde im Waſſer unter einer Glocke, in welcher mephitiſche Gaſsarten, beſonders nitröſes Gaſs, geſperrt iſt: und ſie ſterben unter denſelben Erſcheinungen, wie Thiere in mephitiſchen Gaſsarten. Eben ſo ſterben die Fiſche in einem Waſſerbehälter, wenn man ſie mittelſt eines nahe an der Oberfläche des Waſſers ausgeſpannten Flores verhindert, dieſe zu erreichen.

§. 503.

So wie die verſchiedenen Arten des Pulſes in dem verſchiedenen Verhältniſſe der Syſtole und der Diaſtole unter ſich gegründet ſind, ſo entſpringen aus dem verſchiedenen Verhältniſſe der Inſpiration zur Exſpiration verſchiedene Modificationen des Athemholens. Und dieſe ſind Ausdrucksarten des Verhältniſſes der contractiven zur expanſiven Thätigkeit überhaupt. So iſt das Gähnen die Folge der nachlaſſenden Thätigkeit der Extenſoren der Bruſthöhle, der Inſpirationsmuskeln, und des hierdurch fixirten Uebergewichtes der Exſpiratoren. Das Verhältniſs beyder unter ſich iſt das Verhältniſs der Streckmuskeln und der Beugemuskeln. So wie nun das Uebergewicht von Thätigkeit im natürlichen Zuſtande auf die Seite der Beugemuskeln fällt, bey dem Dehnen und Strecken der Glieder aber das Beſtreben eintrit, jenes noch mehr herangewachſene Uebergewicht der Beugemuskeln durch eine fortdauernd vermehrte Anſtrengung der Streckmuskeln aufzuheben, ſo iſt das Gähnen nur das Beſtreben durch ſucceſſiv verſtärkte Anſtrengung der Thätigkeit der Inſpirationsmuskeln, die im Contractionszuſtande beharrende, und der Ausdehnung widerſtrebende Bruſthöhle zu erweitern. Auch in den Lungen iſt hierbey die contractive Bewegung vorwaltend, und dieſe wird nur müheſam überwunden. Daher wird das Einathmen lange fortgeſetzt, bis die Ausdehnung der Bruſthöhle vollkommen iſt, worauf natürlich auch eine lange Exſpiration folgt. Die Oeffnung der Mundhöhle, welche hierbey ſtatt

findet, iſt weniger die Folge des Beſtrebens, eine gröſſere Quantität von Luft einzuathmen, als vielmehr der angeſtrengten Thätigkeit der Streckmuskeln auch der untern Kinnlade in ihrer Gelenkverbindung mit dem Oberkiefer. Das Gähnen ſo wie das Strecken der Glieder trit ein im Zuſtande der Schläfrigkeit kurz vor oder nach dem Schlafe, weil im Schlafe das Uebergewicht der Beugemuskeln über die Streckmuskeln zunimmt, der Schläfrige aber dieſes aufzuheben beſtrebt iſt. — Das Nieſen iſt gegründet in einer heftigen, wahrhaft convulſiviſchen Bewegung des Zwergfelles, und der Exſpirationsmuskeln: daher beſteht es in einem heftigen, ſtoſsweiſe erſchütternden Ausathmen, wobey beſonders durch den Anſtoſs der erſchütterten Luft an die Krümmungen der Naſenmuſcheln ein Geräuſche entſteht. Gewöhnlich entſteht das Nieſen durch Reitzung der Schneider'ſchen Haut, vermöge der dynamiſchen Gemeinſchaft zwiſchen Naſenhöhlenſchleimhaut und Lungenſchleimhaut. — Das Schluchzen hat ſeinen Grund in der convulſiviſchen Bewegung des Zwergfelles, und wird hervorgebracht durch alles, was den Gegenſatz der beyden Oberflächen dieſes Muskels, der ſeinen Antagonismus in ſich ſelbſt hat, mehr anzuregen im Stande iſt: daher es öfters Affectionen der Abdominaleingeweide, beſonders die gangraeneſcirende Entzündung derſelben begleitet.

§. 504.

So wie das Gähnen, das Nieſen und das Schluchzen vollkommen unwillkührliche Bewegungen ſind, und beſondere Modificationen der Gefäſse-

bewegung des Thorax darſtellen; ſo bezeichnen dagegen das Lachen, das Seufzen und Weinen den Uebergang der Gefäſsebewegung des Thorax in die der Freyheit untergebne oder willkührliche Muskelbewegung: da am Thorax überhaupt die Naturnothwendigkeit des organiſchen Lebens mit der Freyheit des thieriſchen Lebens in Eins gebildet zuſammen trift. Den Uebergang von der unwillkührlichen, oder Gefäſsebewegung zur freyen, willkührlich beſtimmten Bewegung bildet die durch den Affekt und die Leidenſchaft beherrſchte Muskelbewegung: ſo in den Angeſichtsmuskeln, welche ſich die Affekte und Leidenſchaften allmählig unterwerfen, und durch die Geſtaltung der Geſichtszüge bleibende Spuren zurücklaſſen; daher die Phyſiognomik nur die Plaſtik der Affekte iſt, und das Organiſchwerden derſelben bezeichnet. Eben ſo ſind bey dem Lachen, Weinen u. ſ. f. die Bewegungen des Thorax in den Momenten des Ein- und Ausathmens durch Affekte beſtimmt: ſo iſt der Seufzer das lang fortgeſetzte, tiefe Einathmen, ohne Unterbrechung durch Ausathmen, von daher das Zeichen der Sehnſucht, und des nach Vereinigung mit dem All ringenden Gemüthes. Bey dem Weinen iſt das lange fortgeſetzte Einathmen durch häufiges ſtoſsweiſes Ausathmen unterbrochen, und dieſes daher das Zeichen des ſtiller Traurigkeit unterliegenden Gemüthes. In dem Lachen offenbart ſich durch den raſchen Wechſel des Ein- und Ausathmens, der expanſiven und contractiven Thätigkeit die muthwillige Aufgelöstheit des Gemüthszuſtandes, von welchem der nach Tiefe ringende Ernſt gewichen

iſt. Da dieſe Affectionen der Muskelbewegung des Thorax durch Affekt und Leidenſchaft beſtimmt werden, ſo ſind ſie immer mit gleichzeitigen mimiſchen Bewegungen der Geſichtsmuskeln verbunden; und da in der Stimme und Sprache die höchſte Freyheit willkührlicher Bewegung kund gegeben iſt, ſo bezeichnen ſie zugleich den Uebergang der Muskelbewegungen des Thorax beym Ein- und Ausathmen zur Bildung der Stimme.

Gattung III.

Ortsbewegung.

XX. Kapitel.

§. 505.

So wie die ſichtbare Erſcheinung der Irritabilität im Organismus Bewegung iſt; ſo wird eine der Senſibilität untergebene und durch dieſe beherrſchte Bewegung eine willkührliche genannt. Die Bewegung iſt überhaupt Ausdruck der Freyheit und der idealiſchen Geſtaltung des der Naturnothwendigkeit entzogenen Lebens. Die höchſte Freyheit aber iſt in der willkührlichen Bewegung; welche daher nothwendig Ortsbewegung, d. i. Befreyung von einem beſtimmten Standorte, vom empiriſchen Raume iſt.

§. 506.

Zur Geſamtheit derjenigen Bildungen, welche das Bewegungsorgan conſtituiren, gehören die Bewegungsnerven, das Muskelſyſtem, das Knochenſyſtem, und die zwiſchen beyden mitten inne-liegen-

den oder Uebergangsbildungen, als Sehnen, fibröſe Häute, Faſerknorpel, wirkliche Knorpel.

§. 507.

Das Element der Muskelbildung iſt das Muskelgewebe, und die dieſem eigenthümliche Faſer mit ihrer zellichten Scheide. Auſſer den wirklichen Muskeln kömmt dieſs Gewebe nur noch in den Fleiſchhäuten vor. In den Muskeln aber iſt es röther, derber etc.: jedoch iſt die rothe Farbe keineswegs den Muskeln eigenthümlich; denn man kann durch fortgeſetzte Maceration oder öfteres Abwaſchen die Muskeln bleichen, und das rothe Pigment auslaugen. Die Muskelfaſern mehrerer Thierclaſſen ſind nicht geröthet, jene der Fiſche und Amphibien ſind blaſs. Bey demſelben Thiere ſind die verſchiedenen Muskeln ungleich colorirt. Es iſt nur die zufällige Verbindung des Färbeſtoffs des Bluts mit deſſen Faſerſtoff, was den Muskeln ihre rothe Farbe ertheilt. Der Typus der Bildung der Muskelfaſer wiederholt ſich auch in der Formation der Faſerbündel und des ganzen Muskels ſelbſt. So wie jede Muskelfaſer in eine beſondere zellige Scheide eingeſchloſſen iſt; ſo iſt jeder Faſernbündel mit einer eigenen Zellhaut, und auf gleiche Weiſe der Muskel ſelbſt in der Geſamtheit mehrerer Faſernbündel, überkleidet. Für den Muskel iſt dieſe Zellhaut, was für den Knochen das Perioſt. Auch bey jenen Thieren, bey welchen kein Zellgewebe in den Interſtitien der Muskelfaſern anzutreffen iſt, ſind die Faſern doch von einander getrennt, und jede zieht ſich einzeln für ſich zuſam-

men. So wie nun jede Faſer eine individuell gebildete und beſonders für ſich lebende iſt, ſo lebt auch jeder Muskel als Individuum für ſich und getrennt von dem Ganzen: denn es beſtehet die Vollkommenheit der Bildung im Muskel- und Knochenſyſteme eben in der individuelleſten und freyeſten Entwickelung eines jeden. Dieſes freye Leben jedes Muskels iſt am deutlichſten daraus zu erſehen, daſs kein Muskel dem andern in ſeiner Funktion vollkommen gleich iſt, ſondern wenn er unter gegebenen Umſtänden gewiſſe Thätigkeitsäuſſerungen deſſelben unterſtützt, und ſomit demſelben aſſocirt iſt, — in anderer Beziehung ſich auch wieder als deſſen Antagoniſt verhält. Nicht bloſs jeder Muskel hat auf dieſe Weiſe ſeine aponeurotiſche Scheide um ſich; ſondern auch mehrere Muskeln zuſammengenommen, z. B. jene, welche an den Extremitäten verlaufen. Solche äuſſere, oberflächliche, aponeurotiſche Ausbreitungen dienen den unterliegenden Muskeln zu Inſertionsflächen; ſo wie bey den untern Thieren die Muskeln ſich in die Haut inſeriren: — ſie verhindern das Ausweichen der Muskeln und ihrer Sehnen aus ihrer natürlichen Lage, und verſtärken beträchtlich den Intenſitätsgrad der Wirkung der in ihnen, als Scheiden, eingeſchloſſenen Muskeln. Wenn dieſe aponeurotiſche Scheidenhäute zerreiſſen, verwundet, oder durch Eiterung verzehrt werden, oder auch (da ſie nur in einer beſtimmten Richtung der Deflexion der Muskeln verhindern), wenn man einen Muskel in einer falſchen Stellung irgend eines Gliedes zuſammenzieht; ſo entſtehen zuweilen Brüche einzelner Muskeln,

und der geringere Grad eines ſolchen Muskelbruches findet beynahe jedesmal in demjenigen Zuſtande ſtatt, welchen man gewöhnlich Verſtauchung oder Uebertrettung nennt.

Die Muskelfaſer iſt dem Faſerſtoffe des Blutes gleichgebildet. Wenn das Muskelfleiſch durch Auskochung oder Maceration alles Färbeſtoffes beraubt wird, ſo bleibt daſſelbe weiſſe, fadige Gewebe zurück, wie vom Blutkuchen, wenn aller Färbeſtoff von demſelben ausgelaugt iſt. Beyde ſind in demſelben Grade verſtickſtofft. Mit beyden verbindet ſich gerne der rothcolorirende Beſtandtheil des Bluts. Die Muskelfaſer bildet ſich überall nur im Gegenſatze der Nervenfaſer. Thiere, welche keine deutlich unterſcheidbare Nerven mehr beſitzen, ſind auch der ſichtbaren Muskelfaſern beraubt. — Jedes Muskelfäſerchen, ſo klein, und an der Grenze der mechaniſchen Theilung es beſindlich ſey, enthält noch einen Nervenzweig, ein arterielles, und ein venöſes Gefäſs. Vermöge dieſer urſprünglichen Gefäſseduplicität trägt jede Muskelfaſer einen freyen, ungebundnen Gegenſatz in ſich: — ſie iſt mit ſich entgegengeſetzten Electricitäten geladen, und ſomit, vermöge des hohen Grades der hier vorwaltenden electriſchen Spannung, expanſiver und contractiver Bewegung fähig. Die Contractibilität iſt alſo nicht ein Reſultat des höhern Gegenſatzes zwiſchen Nerven und Gefäſs in der Muskelfaſer: ſondern ſchon des Gegenſatzes zwiſchen arterieller und venöſer Gefäſsethätigkeit. Der Einfluſs des Nerven auf die Zuſammenziehung beſteht darin, daſs er die Zuſammen-

menziehung, Irritabilitätsäusserung, der Sensibilität unterordnet, indem diese durch ihn das Gleichgewicht der beyden Gefäßsethätigkeiten in der Muskelfaser aufhebt. Die Zusammenziehung wird daher eine unwillkührliche, wenn das Gleichgewicht der beyden Gefäßsethätigkeiten auf andere Weise, als durch den Nerveneinfluss, in einem Muskel aufgehoben wird, was bey Convulsionen, bey der Epilepsie etc. der Fall ist. — Gewiss ist es, dass die Muskelfaser weder bloss gefäßseartig, noch einzig nervicht sey, wenn man auch nur das Volumen eines Muskels im Verhältniss der Grösse der Nerven oder Gefäße betrachtet, welche in dessen Bildung eingehen.

§. 508.

Da wo in dem Muskel der Gegensatz der beyden Gefäßsethätigkeiten, und der höhere Gegensatz zwischen Gefäßsethätigkeit und Nerventhätigkeit erlischt, geht das Muskelgewebe in das fibröse Hautgewebe über, und diese Metamorphose ist durch die Bildung der Sehnen, in welche die Muskelformation endet, bezeichnet. Aber die Fibern der Sehnen sind nicht unmittelbare Fortsetzungen der Muskelfasern, sondern die letztern sind bloss der Oberfläche der rundlichen Sehnen angeheftet und die Art und Weise dieses Adnexus trägt sehr vieles zur individuellen Stärke der Bewegungskraft eines Muskels bey. Die Sehnen und sehnigten Ausbreitungen sind bey der Muskelzusammenziehung, als der Gefäße und Nerven beraubt, auch keiner Verkürzung fähig.

§. 509.

Die Erscheinungen an einem unter dem galvanischen Experimente, oder durch die Einwirkung von irgend einer andern Potenz, contrahirten Muskel sind die folgenden. Die einzelnen Muskelfasern verkürzen sich, sie schwellen an, dehnen sich wieder aus, um sich aufs Neue zusammenzuziehen. Auf diesen Wechsel von expansiver und contractiver Thätigkeit, welcher eine Art von wurmförmiger Bewegung darstellt, folgt endlich die wirkliche Zusammenziehung, wobey der Muskel an der Dimension der Länge beträchtlich verliert, an Breite zwar etwas, jedoch nicht im Verhältniss jenes Verlustes, gewinnt, und folglich eine wahre Verminderung seines Volumens erleidet, dabey hart wird, indess eine beträchtliche Quantität von Wärme sich entbindet. Die Versuche von Gilisson beweisen auffallend jene Verminderung des Volumens des Muskels im Contractionszustande. Der Niveau des Wassers in einem Gefässe, in welchem man den vorher ausgestreckten Arm beugt, fällt um vieles: jedoch ist diess nicht bloss eine Folge von der Verminderung des Volumens der Brachialmuskeln, sondern auch von der Compression des ihre Zwischenräume ausfüllenden Zellengewebes: — so wie auch zum Theil von dem gehinderten Blutlaufe; da während der Contraction eine kleinere Menge Blutes durch den Muskel fliesst als während der Ruhe.

Die Contractilität eines Muskels steht im direkten Verhältniss der Anzahl und Grösse seiner Nerven und Gefässe, relativ zu seinem Volumen. Aus

diesem Grunde sind die Bewegungen des Zungenkörpers so leicht, so vielfach und ausgedehnt: — eben so verhält es sich mit der grossen Contractilität der Muskeln des Kehlkopfes etc. Eben so ist der Integritätszustand der Arterien, Venen und Nerven eines Muskels eine wesentliche Bedingung seiner Contractilität. Die Unterbindung oder Durchschneidung der Nerven eines Muskels lähmt denselben plötzlich. Auch die Unterbindung seiner Arterien bringt, jedoch etwas langsamer, Paralysis hervor. Auch die Unterbindung der Muskelvenen, und somit der fortgesetzte Aufenthalt des venösen, narcotisirenden Blutes in diesen, hat dieselben Folgen. So werden die unteren Extremitäten eben sowohl durch die Unterbindung der Aorte oberhalb ihrer Bifurcativusstelle, als durch die Ligatur der untern Hohlader an derselben Tiefe gelähmt.

Die Muskelzusammenziehung ist eine wahre Verbrennung des mit combustibeln Stoffen geladenen Muskels mittelst des Sauerstoffes des arteriellen Blutes. Die Verbrennung des Blutes durch die in dasselbe aufgenommene Aura oxygenea geht überall durch die ganze Progression des arteriellen Kreislaufes, jedoch nirgendswo so lebhaft als in dem Muskel vor sich: daher auch gerade in diesem der Eisenkalk des Bluts sich bis zu dem Grade oxydirt, um dem Muskel seine rothe Farbe zu ertheilen. Der wichtige Einfluss des Sauerstoffs auf die Muskelzusammenziehung erhellet auch besonders aus der Uebereinstimmung des intensiven Grades der Muskelstärke und der gleichzeitigen extensiven Ent-

wickelung des Refpirationsprozeffes. Die Muskeln eines Thieres find um fo mehr geröthet, die Contractilität derfelben ift um fo gröffer, feine willkührlichen Bewegungen um fo freyer und lebhafter, je ausgedehnter feine Refpiration ift. Menfchen, welche viele Muskelkräfte und den Athletenhabitus befitzen, haben breite Schultern, eine geräumige Bruft, und eine ftarke, tiefe Stimme. Bey heftigem Laufen wird immer die Refpiration vermehrt, und zuletzt keichend. Bey den Vögeln ift das Muskelfleifch derb, hart, hochroth, — bey den Fifchen, deren Refpiration fo fehr unvollkommen ift, find die Muskelfafern weifs, locker.

§. 510.

Die Zufammenziehung eines Muskels bringt eine Ortsveränderung Eines derjenigen Theile hervor, an welche feine Endigungen befeftiget find. Sind beyde gleich beweglich, fo nähern fich beyde einander in beynahe gleichem Verhältnifs. Ift dagegen der Eine von beyden unbeweglich, fo erleidet blofs der andere eine Ortsveränderung. Es ift aber kein Theil abfolut unbeweglich, fondern er wird es nur für einen beftimmten Muskel durch die überwiegende Thätigkeit feiner Antagoniften. So z. B. geben die Beckenknochen für die Ausftrecker des Kniegelenkes nur infoferne den unbeweglichen, oder Ruhepunkt, von welchem die Bewegung ausgeht, als fie felbft durch die Wirkung der Bauchmuskeln in ihrer Lage befeftiget find.

§. 511.

Die festen Theile, welche am gewöhnlichsten diese Ortsveränderung durch die Zusammenziehung der Muskeln erleiden, sind die einzelnen Theile des Skeletes, oder die Knochen. Das Element der Knochenbildung ist das diesen Organen eigenthümliche Gewebe, das Knochengewebe. Sind gleich die Erscheinungen der Vitalität, des Wechsels von Stoff, der Ernährung und Sympathie in dem Knochensysteme sehr dunkel, so existiren sie doch darum nicht minder gewiss.

So wie die Muskeln mit zellichten Häuten, oder aponeurotischen Ausbreitungen, so sind die Knochen mit dem Periost umgeben. Die Beinhaut beschränkt und bestimmt die Knochenbildung, und daher wird die Vegetationsgestalt des Knochens irregulär, es entstehen verschiedenartige Auswüchse, ein neuer Knochen, wenn die Beinhaut partiell oder im ganzen Umfang der Oberfläche von einem Knochen losgetrennt wird. Das Medullargewebe der Knochen ist zwar nicht als eine unmittelbare Fortsetzung des Periosts zu betrachten, sie unterhält aber mit diesem die genaueste und innigste Verbindung mittelst der Nerven und Gefässe.

§. 512.

In den Thierleib setzt sich die Erde fort, und die Knochenbildung bezeichnet die Art und Weise, wie sich jene in ihm vergegenwärtiget. Die harten Theile sind das metallische, gediegene in ihm, und das ganze Bewegungsorgan ist nur eine wiederholte

Construction des Gegensatzes zwischen dem harten und weichen. Das Knochensystem ist das höchst-innerlich lebende; auf das vollkommenste wohnt ihm die erste der drey Einheiten ein; und so wie in der Schwere die verborgensten Tiefen der Materie sich aufschliefsen, und das Innerste sich kund giebt, so wird durch das Knochensystem, zuletzt im Gehör, welches nur durch die härtesten Knochen möglich wird, die innerlichste Bewegung in den Dingen, ihr Klang und dessen Melodie wahrgenommen.

Da das Leben in den Knochen höchst innerlich geworden ist, so sind sie äusserlich ruhend. Die Art und Weise aber, wie sie durch die Muskeln bewegt, und diesem Ruhezustande entrissen werden, zeigt deutlich an, das ganze Bewegungsorgan bestehe nur durch den Ankampf der Electricität gegen den Magnetismus.

§. 513.

Das eigentlich Erdige im Knochen ist die phosphorsaure Kalkerde, die von der Herrschaft des Lebens schon bezwungene Erde. — Früher ist der Knochen blofs Knorpel, und ursprünglich nur Gallerte mit dem Periost umgeben: die platten Knochen sind noch eine wahre Membran, so ist der ganze Schedel nur eine hart gewordene Haut des Gehirnes. Aber schon jetzt ist die Continuität der Bildung im Skelete an jenen Stellen, wo später die Gelenkhöhlen entstehen, aufgehoben. Die Bildung der phosphorsauern Kalkerde trit nun in einigen früher und in andern später ein: — am frühesten

in den härteſten Knochen, auch hier wieder in den Gehörknöchelchen ,welche die früheſt-hart gewordenen ſind. Die Verknöcherung iſt aber nur ein Zurückſinken in die abſolute Cohäſion; darum ſind auch die Knochen nicht beſondere Theile des Leibes im Gegenſatz anderer Theile: — ſondern alle Organe des thieriſchen Lebens ſind der Verknöcherung unterworfen. Die Knochen ſind nur die zuerſt ſich verknöchernden Organe. In der Progreſſion des Lebens verknöchern ſich immer auf's neue mehrere Knorpel, — zuletzt bey dem Greiſen, der ſchon wieder ganz von der Erde übermächtiget iſt, verknöchern ſich ſelbſt mehrere fibröſe Häute, alles wird hart, ſelbſt die Cryſtalllinſe (cataracta ſenilis). Gleichzeitig nimmt das Verhältniſs der Gallerte im Knochen immer mehr ab, dieſer iſt zuletzt ganz kalk-erdig, leicht, zerreiblich, gleich den Knochen der Vögel. Die Verknöcherung geht bey verſchiedenen Thieren um ſo langſamer vor ſich, je weniger das Leben in dieſen gediegen, metalliſch iſt. Bey den Knorpelfiſchen bleibt das Skelet die ganze Lebenszeit bloſs knorpelig; daher iſt das Wachsthum dieſer Thiere auch unbegrenzt; denn nur die Knochen ſetzen durch ihre Härte und den Mangel an Ausdehnbarkeit dem Wachsthum beſtimmte Grenzen. Je mehr thieriſch, irritabel, irgend ein Thier iſt, deſto härter, deſto mehr aus phosphorſaurer Kalkerde gebildet ſind deſſen Knochen. So iſt das Uebergewicht der phosphorſauern Kalkerde in den Knochen der Vögel weit gröſſer, als in jenen der Säugethiere.

Anmerk. Die Bacchitis ist, so wie alle Reproductionskrankheiten überhaupt, eine Folge der depotenzirten absoluten Cohäsion, des Uebergewichtes, welches das Weiche über das Harte erlanget hat, weswegen hier die Erdebildung, besonders im Knochensysteme, nicht gehörig vor sich geht, da die phosphorsaure Kalkerde theils in geringerer Quantität erzeugt, theils durch verschiedene Excretionsflüssigkeiten, besonders durch den Urin, ausgeführt wird, statt in den Knochen abgesetzt und in starre Bildung verwandelt zu werden. Immer ist hiebey Entzündung in den Knochen, besonders in den Wirbelbeinen, weswegen die Gelenkende der Knochen anschwellen, und leicht Knochenbrand etc. entsteht. Entgegengesetzte Krankheiten sind das Podagra, die Arthritis, bey welchen die phosphorsaure Kalkerde und andere Salze in zu grosser Quantität erzeugt, und von der Herrschaft des Lebens nicht bezwungen werden können.

§. 514.

Die Verknöcherung ist nicht bloss die Folge der Aggregation der Knochenerde im Knorpel. Da alles Ursprüngliche aus dem Contractionspole, gleichsam aus dem Centrum seiner Position hervorgeht, sich expansiv gestaltet, und wieder in Contraction, und Hemmung seiner expansiven Metamorphose, endet; so beginnt auch die Osteogenie mit der Entstehung der Knochenkerne. Diese stellen den Contractionspol für die Knochenbildung dar, und enthalten die vorbildliche Möglichkeit der ganzen Metamorphose. Solche Knochenkerne entstehen in langen Knochen, da die Gestaltung derselben nicht zufällig, sondern eine höchst bestimmte ist, — gewöhnlich drey an der Zahl, zwey für die Epiphysen und Einer für die Diaphyse. Die zweyte Periode in der Osteogenie beginnt mit der Expansion

der Knochenkerne. Aus diesen laufen in excentrischer Metamorphose, strahlenförmig in den platten Knochen, in paralleler Richtung in den langen, die Knochenfasern aus. In den runden Knochen setzen sich diese in concentrischen Schichten als um den gemeinsamen Kern an. Die letzte Gestaltung enthält auch das Bildungsgesetz für die Harnsteine und andere Concretionen, welche wahre Verknöcherungen in solchen Flüssigkeiten sind. In der dritten Periode der Osteogenie entsteht der Gegensatz zwischen dem compacten und dem zelligen Gewebe des Knochens. So wie die Contraction nach aussen hin überall am thätigsten ist, so bildet sich das am meisten contrahirte, das härteste und compacteste Knochengewebe nach aussen. Nach innen aber ist die Expansion vorherrschend, und es bildet sich im Gegensatze des compacten das zellige Gewebe im Innern des Knochens. Die Knochenfasern und Lamellen bleiben dort von einander getrennt, und es entstehen, durch das Vorherrschen der Expansion, zuerst zellige Höhlen: so bildet sich die Diploe zwischen den beyden Platten der Schedelknochen; so das spongiöse Gewebe gegen die Gelenkende der langen Knochen hin. In der Mitte von diesen aber sinkt die Contraction immer mehr, da sich gleichzeitig die Expansion mehr ermächtiget, und so entsteht die innere mit dem Medullargewebe ausgekleidete Höhle in den röhrigen Knochen.

Manche Knochenkrankheiten haben nur in dem Einen oder dem andern dieser beyden Gewebe, einige in dem verschiedenen Verhältnisse beyder zu einander ihren Grund.

Die drey Perioden der Osteogenie, welche die Entstehung der Knochenkerne, die strahlende Expansion derselben in den Knochenfasern, zuletzt die Contraction des Knochens im compacten, seine Expansion im zelligen Gewebe und in der Knochenröhre bezeichnen, sind, jede einzeln für sich, in den höhern Thierclassen fixirt. Bey den Fischen und Amphibien kömmt es gleichsam nur zur Bildung der Knochenkerne, die strahliche Bildung der Knochenfasern fehlt ihnen; die phosphorsaure Kalkerde ist gleichförmig in ihren Knochen verbreitet, und überall mit Gallerte vermischt. Die Knochenbildung bey den Vögeln bezeichnet die zweyte Periode. Denn eigentlich fehlt ihren Knochen der Gegensatz des compacten und des zelligen Gewebes. Die Höhlen ihrer Knochen sind ohne Medullargewebe; keine eigentliche Knochenhöhlen, Markhöhlen, sondern sie sind Sinus, gleich denjenigen, welche sich in den Schedelknochen der Säugethiere, als Stirnhöhlen u. s. f. befinden, — eine fremdartige, von aussen eingedrungene, und die eigentliche Knochenbildung verdrängende Bildung. — Die wahre Knochenproduction ist auf die höhern, rothblütigen, oder Irritabilitätsthiere eingeschränkt. Die innern harten Theile der weissblütigen Thiere sind weder in ihrer Gewebung, noch in ihrer Gestaltung wahren Knochen zu vergleichen: sie sind auch niemals articulirt. Das sogenannte äussere Skelet, die Schaale, weissblütiger Thiere aber ist mehr eine Epidermoidalbildung. Man findet zwar darin phosphorsaure Kalkerde mit Gallerte verbunden. Aber das Eigenthümliche der Knochenbildung, die fibröse

und lamellöse Gestaltung, fehlt darin. Auch in Hinsicht der Art der Entstehung, des Wachsthumes, in übereinanderliegenden Schichten, der periodischen Erneuung verhalten sich die äussern, harten Theile der weissblütigen Thiere, so wie auch manche, der Substanz nach, wirklich knöcherne Grenzgebilde an der äussern Oberfläche der Fische, als Epidermoidalbildungen, und gehören mit den Nägeln, Klauen und Hörnern in eine Reihe, da in demselben Verhältnisse, als die individuelle Bildung der eigentlichen Cutis verloren geht, die Epidermis um so mehr hervortrit, und das Thier als Schaale zu umgeben bestrebt ist. Jedoch stellen sie gewissermassen Uebergangsbildungen dar, indem sich in ihnen die Epidermis deutlich zum Knochen zu erheben strebt. Dieser Uebergang ist besonders auch durch die Art und Weise bezeichnet, wie die Geweihe der Hirsche und der hirschähnlichen Thiere mit dem Stirnbein zusammenhängen, und deutlich Fortsetzungen dieses Knochens sind, so wie sie von der andern Seite der Epidermis angehören.

So wie die wahre Knochenproduction nur den höhern oder Irritabilitätsthieren, welche die Thiere κατ' ἐξοχὴν sind, zukömmt, so ist auch die Verknöcherung den Organen des reproductiven oder vegetativen Lebens fremde. Selbst im krankhaften Zustande verknöchern sich diese nicht. So findet man niemals Schleimhäute, Drüsen wirklich verknöchert, obgleich sehr verhärtet. Nur Knorpel, fibröshäutige und muskulöse Bildungen sind der Ossification unterworfen. — Kein Organ des höhern, thierischen Lebens ist ohne direkte Beziehung auf das Knochensystem. Das Gehirn be

ſtimmt die Bildung und die Vegetationsgeſtalt seiner knöchernen Umgebung, der Augapfel hat den entſchiedenſten Einfluſs auf die Bildung der Orbita. Das Gehörorgan hat ſich alle Knochen in ſeiner Umgebung unterworfen. Alle Muskeln, mit wenigen Ausnahmen, hängen mittelſt ihrer Sehnen mit der Knochenhaut zuſammen. Das Skelet gehört daher ganz den Organen des thieriſchen Lebens an, — und jene des organiſchen Lebens ſind ohne direkte Beziehung auf daſſelbe.

§. 515.

So wenig der einzelne Knochen eine Aggregation von Knochenerde; ſo wenig iſt das Skelet eine Aggregation von einzelnen Knochen. Ein Knochenſyſtem wird das letzte nur dadurch, daſs daſſelbe nach einem innern Princip ſich bildet und im Gegenſatze geſtaltet. — So wie der erſte Gegenſatz, der ſich am Thierleibe in der früheſten Bildungsperiode des Embryo hervorthut, der Gegenſatz zwiſchen Kopf und Rumpf iſt, und ſo wie dieſer Gegenſatz in dem eigentlich - Thieriſchen im Nervenſyſteme immer fortlebt, welches in das kugeliche Gehirn und das fadige Rückenmark auseinander geht; — ſo iſt auch der erſte Gegenſatz im Knochenſyſteme jener zwiſchen den Schedelknochen und den Knochen des Rumpfes. Der Schedel iſt das kugelich aufgetriebene Ende der Rückgratſäule. Die Schedelknochen ſind die härteſten unter allen: und die innere Platte iſt wieder mehr hart, ſpröde, erdig, (gläſern) als die äuſſere. In den Schedelknochen iſt die Subſtanz der Wirbelbeine

membranenartig ausgebreitet, und wie in allen Membranen ist ein Gegensatz der beyden Oberflächen, Platten, und eine indifferente, zellichte Zwischenbildung zwischen beyden, die Diploe. Gegen die Basis hin schlägt die Bildung der Wirbelbeine wieder vor: — die Warzenfortsätze entsprechen den Querfortsätzen, das Tuberculum des Hinterhauptes den Stachelfortsätzen; — der Basilarfortsatz des Hinterhauptsbeines ist ganz aus derselben schwammigen Knochensubstanz und nach derselben Form, wie die Wirbelbeine gestaltet; das Keilbein ist ganz ein verändertes Wirbelbein. Die grössere Härte, Compacticität und Festigkeit ist es besonders, wodurch sich die Schedelknochen von den Wirbelbeinen unterscheiden. So wie das Rückenmark ursprünglich knotig, in den Verknotungen der Rückennerven der untern Thiere vorgebildet ist, so bleiben die Wirbelbeine noch vereinzelt. Nur nach unten am Schwanzende des Rückenmarkes wachsen die Wirbelbeine wieder zusammen im Heiligenbeine. Je weiter sich aber nach unten das Rückenmark fadiggespalten in den Schwanzwirbelbeinen fortsetzt, desto mehr trit seine kugeliche Bildung im Gehirne — am obern Ende zurück; daher, so wie die Gehirnbildung energischer hervortrit, das Gehirn auch das Rückenmark mit sich in die Höhe zieht, so daſs der unterste Theil des Canales der Wirbelbeine sogar leer zurückbleibt. — Die Wirbelsäule zerfällt wieder in sich selbst in mehrere Regionen, welche im Gegensatze gegen einander gebildet sind. Die Region der Halswirbelbeine stellt den Uebergang der Rückgratsäule zur Schedelbildung, die Region

der Lendenwirbelbeine den Uebergang zur Bildung des Schwanzes dar. Zwiſchen beyden befinden ſich die Rückenwirbelbeine, an welchen die Rippen befeſtiget ſind.

§. 516.

In den beyden Körperhälften, der obern und der untern, ſteht im Skelete der Bildung des Schedels jene des Beckens nur inſoferne entgegen, als das Heiligenbein nach hinten in die Bildung der Beckenknochen mit hineingezogen wird, — und inſofern zweytens das Geſchlechtſyſtem einen Gegenſatz gegen das Gehirnſyſtem bildet. Eigentlich ſind aber die Darmbeine den Schulterblättern nachgebildet, und der horizontale Aſt des Schaambeines den Schlüſſelbeinen. Nur gehören das Schulterblatt und das Schlüſſelbein ſchon mehr den obern Extremitäten ſelbſt an, und wenigſtens das erſte folgt den Bewegungen des Oberarmbeines. So wie die Schulterblätter des Oberarmes von der Spina abſtehen, ſo ſind dagegen jene des Oberſchenkels nach hinten mit ihr verwachſen, und die Beckenknochen fügen ſich unter einander zu einer Höhle zuſammen.

§. 517.

In dem Skelete bildet eigentlich die Wirbelbeinsäule den Stamm; alle Bewegungen der einzelnen Theile haben in ihr das gemeinſame Centrum; daher auch alle nur in etwas beträchtliche Erſchütterungen bis zu ihr ſich fortpflanzen. Da nun die Rückgratsäule allein die geſamte Laſt aller Bewegungen trägt, ſo vereinigt ſie mit der gröſsten Fe-

ſtigkeit des Baues die gröſste Leichtigkeit und Vielſeitigkeit aller Bewegungen. Die erſte iſt ein Reſultat von der Breite der Gelenkflächen der Wirbelbeine — von der Länge, Richtung und Stärke ihrer Knochenfortsätze, — von der groſsen Anzahl und Stärke der Muskeln und Bänder, welche ſich von einem Wirbelbeine zum andern erſtrecken. Die zweite entſpringt aus der groſsen Anzahl von Wirbelbeinen, aus welchen dieſe Säule zuſammengeſetzt iſt. Jedes einzelne für ſich iſt zwar keiner ſehr ausgedehnten Bewegung in ſeinen Gelenkverbindungen mit dem anderen fähig: aber die Beweglichkeit der ganzen Säule iſt gleich der Summe aller möglichen Bewegungen der einzelnen Wirbelbeine. Auch trägt zur Vermehrung derſelben die Ausdehnbarkeit der fibrös-cartilaginöſen Zwiſchenſcheibchen und der Gelenkbänder der Wirbelbeine vieles bey.

§. 518.

Bey der Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung der Wirbelbeinsäule fällt der Schwerpunkt weder in die Gelenkverbindung der ſchiefen Fortsätze der Wirbelbeine, noch in die Symphyſe ihrer Körper, noch in beyde zugleich, ſondern er fällt zwiſchen die Körper und das groſse Loch der Wirbelbeine. Bey der Flexion der Wirbelbeinsäule nach vorne nähern ſich die Vordertheile der Körper der Wirbelbeine einander, und das fibrös-cartilaginöſe Zwiſchenblättchen wird hier zuſammengedrückt; die ſchiefen Fortsätze gleiten übereinander, als wollten ſie ſich verlaſſen, und die Hintertheile der Körper entſernen: die ganze Wirbelbeinsäule beſchreibt

hier einen Bogen, deſſen Convexität nach hinten, deſſen Concavität nach vorne gekehrt iſt. Bei der Ausſtreckung der Wirbelbeinsäule geſchieht hievon gerade das Gegentheil. Dieſe und die Krümmung derſelben nach hinten wird durch die Stachelfortsätze der Wirbelbeine eingeſchränkt, welche zugleich dazu dienen, die Vortheile der Hebeleinrichtung, unter welcher die Ausſtrecker des Rumpfes ſich befeſtigen, zu vermehren. Durch öftere übermäſsig ſtarke Ausſtreckung des Rumpfes in zarter Kindheit wird die Entwickelung und Ausbildung jener Stachelfortsätze verhindert, zugleich die Ausdehnbarkeit der Bänder der Wirbelbeine vermehrt, und ſomit eine gänzliche Flexion der Columne nach hinten möglich gemacht.

§. 519.

In den beweglichen Gelenkverbindungen ſind immer die Gelenkköpfe der Knochen einer doppelten Bewegung fähig, der Beugung, und der Ausſtreckung. Bey einigen geht die fortgeſetzte Ausſtreckung in eine neue Beugung nach der entgegengeſetzen Richtung über. Die Gelenkköpfe der Knochen ſind in ihren Reibungsflächen immer überknorpelt: und dieſe Gelenkknorpeln befördern auf doppelte Weiſe die Leichtigkeit der Bewegungen im Gelenke: erſtens durch ihre Glätte und Politur, zweitens durch ihre groſse Elaſtizität, welche beſonders durch die Richtung ihrer ſehr kurzen Faſern, und deren Verlauf nach der fortgeſetzten Axe des Knochens begünſtiget wird. Auſſer den Ueberknorpelungen der Reibungsflächen der Gelenkköpfe

der

der Knochen giebt es in einigen Gelenken noch gewöhnlich halbmondförmige, fibrös-cartilaginöse Zwischenblättchen: besonders in solchen Gelenkhöhlen, in welchen die Bewegungen der Köpfe der Knochen sehr ausgedehnt sind, oder welche einem heftigen Drucke unterliegen; so z. B. in der Gelenkverbindung der Kiefer, in jener des Schenkelbeines mit dem Schienbeine, in jener des obersten Brustbeines mit dem Schlüsselbeine. — Zur Leichtigkeit der Bewegungen in den Gelenken trägt auch die Synovialfeuchtigkeit vieles bey. Die Quantität derselben richtet sich überall nach der Grösse der Gelenkhöhle, und nach der grösseren oder geringeren Ausdehnung der Bewegungen in derselben. Ihrer Qualität nach betrachtet ist sie eine albuminöse Flüssigkeit, übertrift an spezifiquem Gewichte das Wasser, sie ist farbelos und die klebrigste unter allen thierischen Flüssigkeiten. Der Eiweisstoff, welcher in ihr in sehr grosser Quantität vorhanden ist, besitzt einen hohen Grad von Gerinnbarkeit. Ausserdem enthält sie Kochsalzsäure und kohlensaure Soda, und phosphorsaure Kalkerde.

§. 520.

Da in jeder Gelenkhöhle nur eine doppelte Bewegung möglich ist: nämlich Streckung, wodurch die Axe des Einen Knochens in die Richtung der fortgesetzten Axe des andern trit, oder Beugung, wodurch die Axen beyder Knochen sich in einem Winkel gegeneinander neigen; — so sind auch alle

Muskeln entweder Flexoren oder Extenſoren. Der allgemeinſte Gegenſatz im Muskelſyſteme iſt alſo der Antagonismus zwiſchen Beuge- und Streckmuskeln. Daſs der Gegenſatz zwiſchen Extenſoren und Flexoren, ſo wie jeder Gegenſatz der Kräfte, von electriſcher Art ſey, erhellet beſonders aus der Wirkung der einfachen galvaniſchen Kette, und der volta'ſchen Säule auf Extenſoren oder Flexoren, welche innerhalb des Kreiſes der einfachen, oder der verſtärkten Kette eingeſchloſſen ſind. Von den beyden Polen der Säule, und der einfachen Kette, welche entgegengeſetzte Electricitäten zeigen, iſt der negativ electriſche den Flexoren, der poſitiv electriſche den Extenſoren entſprechend. Flexoren werden nur contrahirt, wenn ihre Nerven, oder die ſie angehenden Theile derſelben, dergeſtalt im Kreiſe der Kette zugegen ſind, daſs ihr Cerebralende im Verlaufe dieſer dem Silber, ihr Muskelende dem Zink zugekehrt iſt. Extenſoren werden nur bey entgegengeſetzter Vertheilung der Pole contrahirt. Deutlich zeigt ſich hierin die electriſche Antitheſis in den beyderley Muskeln. — Ueberhaupt wirkt auch die einfache Kette, und eine mäſsig ſtarke Säule immer zuerſt auf die Flexoren, als die ſtärkern, präpotenten Muskeln, und erſt wenn die Irritabilität derſelben der Erſchöpfung nahe iſt, wirkt der Ueberſchuſs des Metallreizes zugleich, und zuletzt einzig auf die Extenſoren: ſo wie die Flexoren bey allen Todesarten früher ſterben als die Extenſoren, und daher der Menſch meiſtens in der gröſsten Streckung aller Gelenke ſtirbt. — Dagegen wirken ſehr ſtarke Säulen von 600 — 1000 — 2000 Platten-paa-

ren sogleich bey der ersten Schliessung der Kette sehr auf die Extensoren, indem sie die Irritabilität der Flexoren bey der ersten Entladung vernichten, und mit ihrem Ueberschuss auf die Extensoren wirken. — Auch werden die Extensoren immer bey der Trennung einer Kette contrahirt, bey deren Schliessung die Flexoren sich zusammenzogen, und umgekehrt: — so wie im Auge die Trennung immer die entgegengesetzt - electrische Farbe der Schlussfarbe giebt, und in anderen Sinnesorganen die Sensation bey der Trennung der Kette in die umgekehrte von jener bey der Schliessung übergeht. — Eine und dieselbe Kette wirkt also nie auf Extensoren und Flexoren zugleich: beyde sind sich nicht allein durch die Art ihrer Insertion, und durch die daraus hervorgehende Verschiedenheit ihrer Wirkung, welche somit auf mechanischen Verhältnissen und auf der Anordnung der Theile beruhet, sondern sie sind durch die ihnen einwohnenden Grundthätigkeiten im Gegensatze gegen einander. Da wo bey dem Schluss oder der Trennung Einer Kette zugleich Extensoren und Flexoren zuckten, war sicher nicht Eine Kette, sondern bey dem Umwege, welchen der galvanische Strom machte, bey der ungleichen Leitung etc. mehrere Bogen zugegen, so dass zugleich Silber auf das Cerebralende des Bewegungsnerven des Beugers, und Zink auf jenes des Ausstreckers wirkte.

§. 521.

Da nun überall im Organismus Gleiches das Gleiche hervorruft, selbst zu dem ihm gleichen wird; — so ist auch das Verhältniss des Bewegungsnerven zu dem Muskel im Beuger das umgekehrte von jenem im Strecker. Denn Nerve und Muskel bilden für sich allein, so lange sie in organischer Verbindung sind, mit der in ihren Gefässen enthaltenen Flüssigkeit eine Kette: und nach Aldini's Versuchen wird diese durch die Berührung des Hirnendes des Bewegungsnerven mit dem Muskel oder auch mit dem Muskelende des Nerven geschlossen: woraus hervorgeht, dass schon im Bewegungsnerven das Hirnende und das Muskelende, und je zwey Punkte, welche innerhalb des Verlaufes des Nerven jenen beyden Endigungen entsprechen, Polarität gegen einander zeigen, und sich, wie die entgegengesetzten Metalle in einer galvanischen Kette verhalten. Bey den Flexoren verhält sich nun das Hirnende des Nerven zu dem Muskelende, und der Nerve selbst zu dem Muskel wie Silber zu Zink, wie das minder Oxydable zu dem Oxydablen. Bey den Streckern aber verhält sich der Nerve zu dem Muskel wie oxydables zu dem minder oxydablen. Es ist somit eine gänzliche Umkehrung der Polaritäten, wodurch sich Flexoren im Gegensatze der Extensoren bilden: — und diess ist die wahre Bedeutung des Gesetzes des Antagonismus im Muskelsysteme. So wie der Prozess der Muskelzusammenziehung, im Ganzen betrachtet, ein electrischer Prozess, ein Electricitätentladungsprozess ist; — so

bezeichnet in diesem die Streckung wieder das magnetische, die Beugung aber vorzugsweise das electrische Moment. Die Streckung ist überall ein magnetischer Prozeſs, und strebt, die Dimension der Länge vorzugsweise zu bekräftigen; das gestreckte Glied gewinnt an Länge; — der tetanisch im Momente der Streckung Erstarrte nimmt beträchtlich an Länge zu. Bey der Streckung selbst trit der Eine Knochen in die fortgesetzte Richtung der Axe des andern: beyde streben, den Gegensatz der Gelenkköpfe in der Gelenkhöhle aufzuheben, und die Continuität herzustellen: — im Momente der Beugung aber neigen sich die Axen der Knochen im Winkel gegen einander: — die vollkommenste Berührung der Gelenkende der Knochen in der gröſsten Anzahl von Punkten findet im Momente der Streckung, die unvollkommenste Berührung in den wenigsten Punkten — im Momente der Beugung statt. In den Versuchen von Campetti ist auch die Beugung eines vorher gestreckten Gliedes, und die Ausstreckung eines vorher gebogenen für sich allein im Stande, alle Polaritäten umzukehren. Bey Krankheiten afficiren daher die Krämpfe, welche tonisch, vorzugsweise magnetisch sind, immer mehr die, magnetischen, Streckmuskeln. Der vollkommenste Krampf, tetanus, endet in die vollkommenste Streckung aller Gelenke, wobey alle electrische Polarität im Muskelsysteme vernichtet wird, und dasselbe zuletzt einem Magnete gleich gilt. Die clonischen Krämpfe aber, die Convulsionen, sind vorzugsweise von electrischer Art, und afficiren daher auch besonders die, electrischen, Beugemuskeln.

§. 522.

Eigentlich aber ſind Streckung und Beugung nur die beyden Hälften einer zertrennten Kreisbewegung, und, beyde vereint, ſtellen wieder den ganzen Kreislauf her. Die Beuger zeugen die electriſche Natur der Arterien, die Strecker die magnetiſche Natur der Venen: jene ſind die arteriellen Muskeln, ſo wie die Arterien, an den obern Theilen im Gegenſatze der untern, und an der rechten Körperhälfte im Gegenſatze der linken überwiegend. Die Strecker ſind die venöſen Muskeln, ſo wie die Venen, an den untern Extremitäten etc. überwiegend. Nichts gleicht der Stärke der Streckmuskeln des Kniegelenkes und der Stärke der Wadenmuskeln, welche die Strecker der Fuſswurzel ſind, an den untern Extremitäten des Menſchen. — Das Verhältniſs der Arterien zu den Venen, und der Gefäſse überhaupt zu der Fleiſchmaſſe des Muskels — iſt gröſſer in den Flexoren als in den Extenſoren. — Da aber, wo die Muskelbewegung die vollkommenſte iſt, ſind die Strecker und Beuger in wechſelſeitigem Gegenſatze alſo geordnet, daſs durch die Aufeinanderfolge der einzelnen Wirkungen derſelben das Kreiſige der Bewegung wieder hergeſtellt wird. So unterwerfen ſich auch die Muskeln des Augapfels dem Geſetze des Antagonismus der Extenſoren und Flexoren; jedoch ergreifen ſie den Augapfel von ſechs Seiten her auf ſolche Weiſe, daſs, wenn ſie ſich ſucceſſiv zuſammenziehen, z. B. bey Convulſionen, eine Art von Rollung des Bulbus entſteht. Kreisbewegungen einzelner Glied-

maſſen, — des Hauptes, der Zunge, — entſtehen auch bey verſchiedenen Krankheiten, z. B. im Veitstanze.

§. 523.

Die Stärke der Bewegungskraft, mit welcher ein Muskel wirkt, iſt nicht nach der Maſſe oder nach dem Gewichte deſſelben beſtimmbar. Denn Sehnen, Aponeuroſen, interſtitielles Zellengewebe vermehren das Gewicht eines Muskels bedeutend, ohne ſeine Bewegungskraft zu vermehren. — Sicherer wird ſie nach der Anzahl ſeiner Faſern beſtimmt. Denn die Stärke der Zuſammenziehung eines Muskels iſt gleich der Summe der Contractionen ſeiner einzelnen Faſern. — Die Bewegung, welche ein Muskel hervorbringt, iſt um ſo ausgedehnter, je länger ſeine Faſern ſind: — aber deſto geringer iſt auch die Kraft, mit welcher er wirkt. — Ueberhaupt aber iſt die Kraft, mit welcher ſich ein Muskel zuſammenzieht, nicht gleich der Gröſse der Bewegung, welche er hervorbringt. — Die Bewegung der Knochen durch Muskeln iſt als eine Hebelbewegung zu betrachten. Der Ruhepunkt des Hebels liegt nämlich in dem Gelenkende des Knochens, welches mindeſt bewegt, und daher relativ-ruhend iſt. Der Kraftpunkt iſt an der Inſertionsſtelle des Muskels in die Knochenhaut; der Laſtpunkt aber iſt durch die Länge des Knochens ſelber und die zugleich mit ihm bewegten Theile vertheilt. Unter den drey Arten des Hebels kömmt nun gerade die wenigſt vortheilhafte, diejenige, bey welcher am meiſten Kraft verloren geht, am öfterſten vor. Näm-

lich der Ruhepunkt befindet ſich am EinenE nde des Hebels, der Kraftpunkt zwiſchen dieſem und der Laſt, und zwar in der gröſsten Nähe des Ruhepunktes. Die meiſten Muskeln ergreifen den zu bewegenden Knochen ganz nahe am ruhenden Gelenkende. Dabey geht nun allerdings ſehr viele Bewegungskraft verloren, aber auch die mindeſte Verkürzung der Muskelfaſern bringt die ausgedehnſte Bewegung hervor. — Von den beyden andern Hebelarten kömmt diejenige, bey welcher der Ruhepunkt in der Mitte iſt, und an die beyden Hebelarme Kraft und Laſt vertheilt ſind, beynahe nur in der Anordnung des Rollmuskels, die zweyte, bey welcher ſich die Laſt zwiſchen dem Ruhepunkt und der Kraft befindet, einigemale, z. B. in der Inſertion der Achillesſehne an das Ferſenbein, vor.

Es iſt kein Gleichgewicht zwiſchen den antagoniſtiſchen Flexoren und Extenſoren im Muskelſyſteme. Sondern es fällt ein bedeutendes Uebergewicht von Gröſse der Bewegungskraft auf die Seite der erſten. So wie die Arterie im Gefäſseſyſteme vorherrſchend iſt, ſo ſind es die Flexoren im Muskelſyſteme. Sie ſind die poſitiven, die Ausſtrecker aber ſind die negativen Muskeln. So wie auch der Hydrogenpol der volta'ſchen Säule der ſtärkere iſt, welcher den heftigern Schlag giebt, die lebhaftere Farbe bringt. etc. Im Muskelſyſteme nämlich iſt das electriſche Moment über das magnetiſche vorherrſchend: — und da ſich die Thätigkeit der Streckmuskeln zu jener der Beugemuskeln verhält, wie Magnetismus zur Electricität, ſo iſt in dieſem Verhältniſſe das natürliche Uebergewicht der letzten

über die ersten gegründet. Nur durch grosse Anstrengung der Extensoren wird jenes Uebergewicht von Thätigkeit auf der Seite der Flexoren aufgehoben; daher ermüden, z. B. bey dem Aufrechtstehen die Extensoren sehr bald, und werden schmerzhaft afficirt. Schwachen Menschen aber brechen die Kniee ein; bey Ohnmachten hört plötzlich die Ausstreckung in allen Gelenken auf, und im Schlafe, so wie bey jedem andern Ruhezustande, nehmen die Glieder wenigstens eine halbe Beugung in allen Gelenken an.

§. 524.

Die Art und Weise, wie der Wille die Bewegung der Muskeln mittelst der Nerveneinwirkung bestimmt, ist ein Problem, welches nur, indem es auf einen allgemeinern Ausdruck gebracht wird, lösbar ist. Der Wille bewegt nicht allein den Muskel, sondern er bewegt auch den schwingenden Pendel in der Hand, und der reine, feste Willen verändert die Richtung seiner Schwingungen und bringt ihn augenblicklich zur Ruhe: — er bewegt den zwischen den Fingern gehaltenen Degen: ja, der stärkere Willen des Einen wirkt durch den Andern, schwächern hindurch, und der Wille des Magnetiseurs erweckt, leitet und unterdrückt die Vorstellungen der Magnetisirten. Einem reinen, starken Willen ist nichts unmöglich, und alle Kräfte sind ihm unterworfen. Die Art aber, wie der Wille den Muskel beherrscht, ist ein wahres Einwirken der Idee auf die Materie. Nicht bloss Materie wirkt auf Materie, und Körper auf Körper, sondern die

Seele wirkt unmittelbar auf den Leib, und dieser auf sie zurück. Die Vorstellung wird unmittelbar zur Bewegung, und die Thätigkeit des Sinnesorganes wird unmittelbar zur Anschauung. Beyde verändern hiedurch ihr Wesen nicht; an sich sind sie gleich; die Vorstellung ist an und für sich mit der Bewegung Eines, daher das Eine Wesen beyder jetzt Vorstellung und jetzt Bewegung seyn kann. Die Materie denkt, stellt vor, und will. — Der Somnambulismus ist nur die innigste Vereinigung, die vollkommenste Durchdringung der Seele und des Leibes; er ist erst der rechte Organismus, wo kein Unterschied zwischen Seele und Leib mehr ist, und wo das Leibliche innigst und durch sich selbst beseelt ist. Daher ist dort auch keine Freyheit des Willens mehr und kein Bewußtseyn der Perception. Denn beyde stammen aus der Reflexion und Trennung. Der Somnambule hat keinen vom Ganzen getrennten Willen, und kein Buwußtseyn eigener Persönlichkeit. Daſs der Wille übrigens gewöhnlich mittelst des Nerven auf den Muskel wirkt, — beweiſst doch wohl keineswegs, daſs er nothwendig an dieſs Medium gebunden sey, und durch dasselbe hindurchwirken müsse. Entschieden geht die Macht des Willens weiter, als die Nerven reichen. Allerdings verhalten sich die Nerven als Leiter hiebey. Aber diese Leitung ist weder passiv, noch materiell, noch überhaupt mechanisch zu verstehen. So wie bey aller Leitung das leitende Medium dem zu leitenden Agens selbst identisch wird, so auch hier der Nerve. Es geht nichts durch ihn hindurch, auch kein Nervensaft, und wenn ein sol-

cher hindurchströmte, so wäre hiedurch auch für die Erklärung nichts gewonnen. Eben so schwingen die Nerven bey jener höchst immateriellen Leitung nicht; und wenn bewiesen werden könnte, dass sie schwingen, so folgte ebenfalls hieraus durchaus nichts zum Behuf einer Erklärung.

§. 525.

Dem Menschen ist die aufrechte Stellung natürlich: und sie kömmt eigentlich keinem andern Thiere zu. Die Aufrichtung des Hauptes ist eine Folge der Wegwendung von dem Irdischen, und Ausdruck des Strebens nach dem Himmlischen. Der Scheitelpunkt des Menschen ist am gestirnten Himmel: die Thiere sind mit gesenktem Haupte auf die Erde geworfen, damit sie grasen und auf der Weide gehen; aber des Menschen Haupt ist gegen die Sterne aufgerichtet und von der Erde weggewendet, auf dass er das Himmlische schaue, was in den dort verkörperten Ideen leuchtet. Eigentlich hat der Mensch die aufrechte Stellung von der Pflanze. Denn diese trägt ihr Haupt, die Blume, der Sonne entgegen. Sie strebt nach dem Lichte und ihr Leben ist das tiefste und verborgenste Sehnen nach dem Lichtprincip, welches sie ausser sich sucht. Aber das Thier, welches das Licht vollkommener und gebundener in sich trägt, theilt diese Sehnsucht nicht. Das Haupt jedes Thieres ist um so mehr gegen die Erde gesenkt, je mehr an diesem die Gehirnbildung beschränkt ist, und je mehr die Region der Kauwerkzeuge über jene des Gehirnes und der Sinnesorgane vorherrscht. Aber auch die hierin am

meisten Menschen-ähnlichen Thiere, Affen, Bären etc. sind zum aufrechten Gange nicht so vortheilhaft, als der Mensch gebildet. Die Vögel stehen zwar auf zwey Füssen, aber nicht aufrecht. Der Schwerpunkt ihres Körpers fällt zu weit nach vorne, und um diesen zu unterstützen, sind ihre Füsse sehr nach vorne gerichtet; groß ist die Beugung des Unterschenkelbeines in der Gelenkverbindung mit dem Oberschenkelbeine, groß jene der Knochen der Fusswurzel in der Gelenkverbindung mit dem Unterschenkel.

§. 526.

Die aufrechte Stellung ist nur durch ein Uebergewicht der Thätigkeit der Streckmuskeln der unteren Extremitäten, und des Rumpfes über die Thätigkeit der Beugemuskeln möglich; jedoch sind auch die Beugemuskeln der Gelenke hiebey, besonders bei gewissen Stellungen, nicht vollkommen unthätig. Das Stehen ist vielmehr ein beständiges Wanken zwischen Beugung und Ausstreckung, und somit ist auch im Muskelsystem eine stetige Oscillation. Der menschliche Leib verhält sich hiebey als ein umgekehrter Pendel, der mit Einem Endpunkte an die Erde befestiget ist, mit dem andern aber frey in die Luft emporragt, und in sich entgegengesetzten Richtungen schwingt. Bey dem Stehen muss die perpendikuläre Linie, welche von dem Schwerpunkt des Körpers auf den Boden gezogen wird, auf einen Punkt innerhalb des Viereckes fallen, dessen beyde offene Seiten durch die von Einer Zehenspitze zur andern und von Einer Ferse zur andern gezo-

genen Linien umſchrieben werden. Am feſteſten und ſicherſten ſteht man alsdann, wenn die perpendiculäre Linie, welche aus dem Schwerpunkte des Körpers auf ſeine Suſtentationsbaſis gezogen wird, genau der Axe des Körpers parallel iſt. Aber dieſe Linie kann die Axe des Körpers ſelbſt in einem beträchtlichen Winkel ſchneiden, und man ſteht darum doch immer noch aufrecht. Der Fall iſt aber unvermeidlich, wenn jene vertikale Linie auf keinen Punkt innerhalb der Suſtentationsfläche mehr trift, und man fällt immer auf diejenige Seite, gegen welche jene Linie ihre Neigung hat. — Der Schwerpunkt fällt bey den erwachſenen Menſchen in das Becken zwiſchen dem Schaambeinbogen und das heilige Bein, bey dem Kinde fällt er in eine weit höhere Abdominalgegend. — Wenn der Fall nach irgend einer Seite hin bevorſteht, und der Schwerpunkt nach dieſer Seite hin abweicht, ſo werden unwillkührlich diejenigen Muskeln angeſtrengt, und in Thätigkeit verſetzt, welche dem Körper die entgegengeſetzte Richtung geben; ſo z. B. bey drohendem Fall nach hinten die Ausſtrecker der unteren Extremitäten, und die hinteren Rückenmuskeln. Die Aktion der erſtern iſt hiebey ſo heftig, daſs hierdurch oft eine Fraktur der Knieſcheibe bey dem Fall nach hinten hervorgebracht wird.

Die aufrechte Stellung iſt für irgend ein Thier um ſo leichter, je mehr ſein Kopf auf der Wirbelſäule im Gleichgewicht ſteht, je mehr die Wirbelſäule, welche in der Richtung der Axe des Körpers verläuft, und an welcher gleichſam alle Eingeweide der Bruſthöhle und des Unterleibes ſuſpendirt ſind,

ſenkrecht auf dem horizontalen Durchmeſſer des Beckens zu ſtehen kömmt, und je mehr der Knochen der untern Extremitäten in gerade fortgeſetzter Richtung miteinander articuliren. Auch bey dem Menſchen finden dieſe Bedingungen nicht in den vortheilhafteſten Verhältniſſen ſtatt. Die Gelenkverbindungen des Kopfes mit dem erſten Halswirbelbeine entſprechen nicht dem Schwerpunkt des Kopfes; die Wirbelsäule wird nicht in ſenkrechter Richtung von dem Beckenknochen getragen, und die Knochen der unteren Extremitäten haben in allen ihren Gelenkverbindungen, in welchen ſie ſich mit convexen und ſchlüpfrigen Gelenkflächen berühren, eine Neigung gegen einander. Beſonders gilt dieſs vom Kniegelenke. Bey manchen Waſſervögeln, welche ſehr lange aufrecht ſtehen, um unbeweglich ihre Beute zu erwarten, iſt jene Articulation ganz anders conſtruirt. Es befindet ſich nemlich an der Kniegelenkfläche des Oberſchenkelbeins eine beträchtliche Höhle, in welche ein zapfenförmiger Fortſatz des Schienbeins ſo aufgenommen wird, daſs das Kniegelenk nicht gebogen werden kann, ohne daſs jener Fortſatz aus ſeiner Gelenkshöhle hervortrete; was nicht ohne eine ſehr gewaltſame Ausdehnung mehrerer Gelenkbänder geſchehen kann. Das Stehen in aufrechter Stellung wird daher bey dem Menſchen nur durch die Wirkung der Streckmuskeln erzwungen. Aber das natürliche Uebergewicht der Beugungsmuskeln über die Streckmuskeln macht aus dieſem Grunde das Stehen beſchwerlich, indem die Streckmuskeln bey weitem ſchwächer als die Beugungsmuskeln ſind. Es bedarf

daher einer groſsen Anſtrengung sämtlicher Extenſoren, um den Körper aufrecht zu erhalten.

§. 527.

Aus dieſem Grunde iſt nun das Aufrechtſtehen dem Kinde in den erſten Lebensjahren unmöglich; denn das Kind hat nach vollendeter Geſtationsperiode ſeine Metamorphoſe durch die Thierreiche hindurch noch nicht ſo weit durchlaufen, daſs die menſchliche Form vollkommen in ihm ausgebildet wäre. Der neugebohrne Menſch gleichet in Rückſicht der Conſtruction ſeines Muskel- und Knochenſyſtemes mehr den Thieren, welche auf vier Füſsen gehen; noch mehr gilt dieſe Analogie von dem noch ungebohrnen Fötus, und noch mehr von den früherern Bildungsperioden des Fötus während der Schwangerſchaft.

Das dynamiſche Uebergewicht der Beugungsmuskeln über die Streckmuskeln iſt im kindlichen Alter noch gröſser, als zu jeder andern Zeit; da das Muskelſyſtem ſelbſt ſich im Zuſtande der gröſsten Flexion aller Gelenke, bey der gebogenen Lage des Fötus in der Höhle des Fruchthälters, bildet. Die Disproportion in dem Volumen des kindlichen Kopfes iſt gröſser, wodurch dieſer, beſonders wegen der minderen Energie der Wirkſamkeit ſeiner Extenſoren, auf die Sternalfläche des Thorax herabſinkt, und dadurch eine Propenſion des Schwerpunktes nach vorne veranlaſst. Gleiches gilt auch von den Eingeweiden der Bruſt- und Bauchhöhle, welche bey dem Kinde ebenfalls von gröſſerem Volumen ſind, als bey dem erwachſenen Menſchen,

und vermöge ihrer Propenſion nach vorne, da ſie alle mehr oder weniger durch eigene Ligamente an der Wirbelsäule ſuſpendirt ſind, dem kindlichen Körper das Uebergewicht nach vorne zu geben tendiren. Auch iſt bey dem Kinde die Wirbelsäule noch nicht Sigmaförmig gekrümmet; gewöhnlich beſchreibt ſie nur eine ſehr leichte Krümme nach hinten, welche von der Beugung des Rumpfes während der Schwangerſchaft herzurühren ſcheint. Durch dieſe Krümmung, deren Convexität nach hinten gerichtet iſt, iſt ſchon an und für ſich eine Propenſion des Körpers nach vorne eine nothwendige Folge; ſo wie auf der andern Seite die drey Krümmungen des Rückgrates in entgegengeſetzten Richtungen bey den erwachſenen Menſchen der Rückenwirbelbeinsäule eine gröſſere, fingirte Dicke geben, als ſie an und für ſich wirklich hat; ſo daſs nun der Schwerpunkt ſeine Stelle beträchtlich verändern kann, ohne dadurch ſogleich ein Uebergewicht des Körpers nach vorne zu beſtimmen. — Auch fehlen an der Rückenwirbelbeinsäule des Kindes die Dornfortsätze, und die Knochenſtücke der Wirbelbeine ſind nach hinten bloſs durch ein Knorpelblättchen mit einander verbunden. Die Dornfortsätze der Wirbelbeine dienen aber beſonders dazu, um die Bewegungskraft mehr vom Ruhepunkt zu entfernen, und ſo den Arm des Hebels der zweyten Gattung zu vergröſſern. Da nun bey dieſer Hebelgattung der Vortheil der Maſchineneinrichtung im direckten Verhältniſs der Länge des Hebelarms ſteht, ſo geht auch durch jene unvortheilhafte Inſertion der Ex-

tenſoren

tenſoren wieder ſehr viele Bewegungskraft verloren. Beſonders aber zeigt ſich die Analogie des Fötus mit den vierfüſsigen Thieren in der eigenthümlichen Bildung des Beckens; da der Menſch das am vollkommenſten gebildete Becken unter allen Thieren beſitzt. Denn das kindliche Becken iſt beynahe eben ſo geſtaltet, eben ſo enge, und die obere Apertur ſchief abwärts geneigt, wie die Becken der meiſten Säugethiere. Erſt in der Folge erweitert ſich das Becken, und ſeine Axe hat eine geringere Neigung gegen den Horizont. Die Folge von jener Conformation des kindlichen Beckens iſt die, daſs hier, ſo wie bey den meiſten Säugethieren, die Eingeweide, welche ſpäter in der Beckenhöhle ſelbſt enthalten ſind, oberhalb der oberen Beckenapertur liegen, und daher zur Vermehrung des Volumens des Unterleibes vieles beytragen. Die Knieſcheibe, welche die Wirkung der Extenſoren des Unterſchenkels bey den Erwachſenen ſo anſehnlich verſtärkt, iſt bey dem Kinde noch nicht verknöchert, ſondern ſtellt lediglich ein fibröſs cartilaginöſes Gewebe dar. Dem Menſchen erleichtert beſonders die Breite der Sohlenfläche ſeiner Füſse den aufrechten Gang. Die Füſse des Kindes ſind aber verhältniſsmäſsig weniger breit, als die Füſse des Erwachſenen, und das Kind hat darum eine weniger groſse Suſtentationsfläche. Die unvollkommene Entwickelung und Ausbildung der unteren Extremitäten bey dem Fötus iſt begründet in der Art der Gefäſsevertheilung bey demſelben: indem das Bauchſtück der Aorte, ehe dieſe ſich in die Arterien der unteren Glied-

maſsen vertheilt, die beyden Umbilicalſchlagadern abgiebt, welche beyde die bey weitem gröſsten Aeſte von ihr in dieſer Gegend ſind, — ſo daſs nur ſehr ſchwache Aeſte zu den unteren Extremitäten gelangen. — Das Kind gleicht alſo in der Conſtruction ſeiner willkührlichen Bewegungswerkzeuge mehr den vierfüſsigen Thieren, als dem Menſchen, aber man kann es darum doch nicht wohl mit Barthez für ein vierfüſsiges Thier erklären, ſondern es iſt nur ein noch unvollkommen gebildetes, und noch in der Metamorphoſe und weitern Entwickelung befangenes Thier.

§. 528.

Ohngeachtet nun das Kind nicht aufrecht zu ſtehen und zu gehen vermag, ſo iſt dennoch die aufrechte Stellung die naturgemäſse des erwachſenen Menſchen. Zwar entſpricht der Artikulation des Hauptes mit der Rückenmarksäule weder der Mittelpunkt noch der Schwerpunkt des Kopfes, indem jene Gelenkverbindung weit mehr dem Hinterhaupte nahe liegt, als dem Kinne. Aber ſie nähert ſich bey dem Menſchen doch mehr dem Schwerpunkte des Hauptes, als bey jedem Menſchen ähnlichen Thiere. Nämlich jene Artikulation befindet ſich immer zunächſt der Oeffnung des äuſſeren Gehörganges. Wenn man über dieſen eine verticale Linie auf die horizontale Lage des Schedels aufrichtet, ſo theilt dieſe Linie den Schedel ſelbſt in zwey Hälften. Bey fleiſchfreſſenden Thieren fällt die gröſste Aufwölbung hinter dieſe Linie, bey pflanzenfreſſenden aber vor dieſelbe: und daher haben die

letztern einen nur ſehr wenig entwickelten Hinterkopf. Bey dem Menſchen als einem von gemiſchter Koſt lebenden Säugethiere liegt der Schwerpunkt des Hauptes jener verticalen Linie zunächſt. Bey dem Menſchen ſind daher die ſehr vollkommen ausgebildeten Nackenmuskeln hinreichend, um den Kopf auszuſtrecken, und der geringen Propenſion des Hauptes nach vorne das Gleichgewicht zu halten; bey den meiſten Säugethieren aber bedarf es hiezu des hinteren Nackenbandes, an welchem das Haupt ſuspendirt iſt. Dieſes Ligament ſchlägt ſich an den Dornenfortsätzen der Halswirbelbeine und an der Hinterhauptsgräthe an, welches Tuberculum auch bey ſolchen Thieren mehr als bey dem Menſchen entwickelt iſt. — Die dreyfache Krümmung der Wirbelbeinsäule, die Geräumigkeit des Beckens, die Breite der Suſtentationsfläche des Menſchen, die Stärke ſeiner Extenſoren, des Rumpfes, und der untern Extremitäten, alle dieſe Bedingungen beſtimmen ihn zu der aufrechten Stellung. So zweckmäſsig er zu dieſer organiſirt iſt, ſo unſchicklich iſt ſeine Geſtaltung zu dem vierfüſsigen Gange. Seine vorderen Extremitäten haben bei weitem nicht die Länge und Stärke der hintern, und dieſer Unterſchied wird um ſo gröſser und auffallender, je älter der Menſch iſt. Auch geben die oberen Extremitäten dem Körper keine ſo feſte und ſichere Stüze wie die hinteren. Auch die Augen ſind bey dem Menſchen ſo geſtellt, daſs ſie bloſs für die aufrechte Stellung nach vorwärts, ſonſt aber bey dem Gehen auf Vieren zur Erde gerichtet ſind. Das Herz

liegt bey dem Menſchen nicht wie bey den auf Vieren gehenden Thieren mit ſeiner breiten unteren Fläche auf dem Bruſtbein, ſondern es ruht in ſchräger Richtung auf dem Zwergfell. Die beyden unteren Extremitäten, da ſie die einzigen Stützen des Körpers ſind, und deſſen ganzes Gewicht tragen, bedürfen einer groſsen Feſtigkeit, und dieſe kömmt ihnen vermöge ihrer ganzen Configuration zu. So wie ſie nämlich auſſen in ihren muskulöſen Umgebungen zwey Kegel darſtellen, deren Baſis nach oben, und deren abgeſtumpfte Spitze nach unten gekehrt iſt, ſo ſtellen ſie, im Skelete betrachtet, einen Kegel mit nach oben gekehrter ſtumpfer Spitze, und mit einer breitauslaufenden Baſis nach unten zu dar. — Dieſe Zerſtückung trägt ungemein vieles zur Feſtigkeit und Tragefähigkeit der unteren Extremitäten bey; denn von zwey Säulen hat bey gleicher Maſſa und bey gleichem Durchmeſſer die kürzere die gröſste Feſtigkeit und Dauerhaftigkeit. Eben ſo ſteht auch unter übrigens gleichen Umſtänden bey hohlen Säulen die Feſtigkeit in direktem Verhältniſſe des Durchmeſſers der Höhle, und die Markhöhlen der langen fiſtulöſen Knochen der unteren Extremitäten tragen daher nicht weniges zur Feſtigkeit derſelben bey. — — Keine andere Artikulationen geſchehen in ſo ausgedehnten Gelenkflächen als jene der Knochen der unteren Extremitäten. Man vergleiche das Schultergelenk mit der Pfanne; — und nirgendswo berühren ſich in einer beweglichen Artikulation die Gelenkende der Knochen in ſo vielen Punkten als hier. Auch iſt es gerade bey der aufrechten Stellung, wo die Berüh-

rung in den zahlreichſten Punkten geſchieht. So iſt die wechſelſeitige Berührung des Kopfes vom Schenkelbeine und von der Pfanne niemals ſo vollkommen, als gerade bey dem Stehen.

§. 529.

Bey dem Stehen trägt das Schienbein allein die ganze Laſt des Körpers. Die Schienbeinröhre dient nur, um die zu groſse Abduction des Fuſses nach auſſen, und das Umſchlagen deſſelben nach dieſer Richtung zu verhindern. Daher richtet ſich die Gröſse der Krümmung der Schienbeinröhre nach der Ausgedehntheit und nach der öfteren Wiederholung jener Abduction des Fuſses.

Bey ſeinem aufrechten Gange trit auch der Menſch mit ſeinem ganzen Plattfuſse auf den Boden. Nicht nur erhält er hiedurch eine gröſsere Suſtentationsbaſis, ſondern auch die Gewalt des Stoſses, mit welchem der Fuſs bey verſchiedenen Bewegungen gegen den Boden angedrückt wird, vertheilt ſich bey der groſsen Zerſtückung der Fuſs- und Mittelfuſs- und Fuſswurzelknochen auf mehrere Gelenke, ſo daſs den Knochen der Scheukel und des Rumpfes eine ungleich geringere Erſchütterung hierdurch mitgetheilt wird.

§. 530.

Die verſchiednen Arten der willkührlichen Bewegung ſind unter die einzelnen Claſſen der Thiere vertheilt: in jeder Thierclaſſe iſt die Art der willkührlichen Bewegung derſelben der vollkommenſte Ausdruck ihrer Natur und Beſonderheit. So deutet

der Flug der Vögel auf die Vorherrſchaft des irritabeln Syſtemes, und der Senſibilität in dieſem Syſteme; denn der Flug iſt der geſchwindeſte unter allen Ortsbewegungen, und er fordert den gröſsten Aufwand von Muskelkraft. Auch ſind die Vögel am wenigſten an einen fixen Aufenthaltsort gebunden; es iſt die gröſste Freyheit in ihren willkührlichen Bewegungen. Das Kriechen der Amphibien und Mollusken ſtimmt mit der phlegmatiſchen Natur dieſer Thiere überein: — ſo wie die unvollkommenſten Thiere im Waſſer leben, ſo iſt auch das Schwimmen eine mehr paſſive, und die unvollkommenſte unter allen willkührlichen Bewegungen. Die willkührlichen Bewegungen des Menſchen ſind die vielſeitigſten. An einzelnen Arten derſelben wird er von den verſchiedenen Thierclaſſen übertroffen, deren einſeitige Bildung eben durch die Stärke einer beſondern willkührlichen Bewegung ſich darthut, welche eben darum die andern, und vorzüglich ihre entgegengeſetzte ausſchlieſst. — Auſſerdem iſt das Gehen, und zwar das Aufrechtgehen, die angemeſſenſte, und zwar die ausſchlieſſend ihm allein zukommende, Ortsbewegung des Menſchen.

Unverkennbar iſt die Uebereinſtimmung zwiſchen den einzelnen Arten der Sinnegewahrnehmung und den Ortsbewegungen der Thiere. So wie die höhern und edleren Sinne in immer gröſſere Entfernung und auſſer Berührung mit dem zu appercipirenden Gegenſtande wirken; ſo iſt es die gröſſere Geſchwindigkeit, wodurch ſich die Ortsbewegungen der vorzugsweiſse irritabeln Thiere von den übrigen unterſcheiden. Was das Getaſte iſt in

der Reihe der Sinnesorgane, das iſt das Kriechen unter den Ortsbewegungen; das Getaſte ſelbſt eine kriechende Bewegung der wurmartig gebildeten Finger am zu befühlenden Objekt. —. Dem Geſchmackſinn entſpricht das Schwimmen: — die Zunge ſelbſt ſchwimmt in der ſchmeckbaren Flüſſigkeit. Der Geſchmack iſt der Sinn für das Flüſſige: das Schwimmen die Ortsbewegung im Flüſſigen. — Das Springen iſt durch ſich ſelbſt die am meiſten rhythmiſche und muſikaliſche Ortsbewegung; daher es ſeine Vollendung nur im Tanze hat: welche Entwickelungsſtufe das Gehörorgan in der Reihe der Sinne einnimmt, — ſolche hier der Sprung. Der Flug iſt zuletzt pfeilſchnell und beflügelt gleich dem Blicke des Auges, und beyde in gleich groſse Entfernung tragend.

Durch die beyden Reihen der Reproductionsthiere von der Einen und der Irritabilitätsthiere von der andern Seite iſt das Schwimmen, das Kriechen (Springen) und das Fliegen jedesmal die auszeichnende Ortsbewegung einer beſondern Claſſe, obgleich die verſchiedenen Geſchlechter verſchiedene Ortsbewegungen haben, und dadurch die Wiederkehre aller Thierclaſſen in jeder beſondern Thierclaſſe beurkunden. Die unterſten Thiere, Polypen, wenn ſie ſich anderſt von Gehäuſen und andern Befeſtigungsorten loszureiſſen vermögen, eben ſo die eigentlichen Würmer, (welche nur die vollkommnere Entwickelung der jetzt erſt eigentlich thieriſch - gewordenen Polypen darſtellen) ſchwimmen im Waſſer, und wenn auch einige Geſchlechter dieſs auf einige Zeit verlaſſen, ſo bewegen ſie ſich,

nur unvollkommen kriechend, an feuchten Orten mühſam fort.

Das Kriechen iſt die den Mollusken als ſolchen und den an ſie angereiheten Schaalthieren eigenthümliche Ortsbewegung; ſo wie der Flug jene der Inſekten. Die meiſten Inſekten haben Flügel, und die Flügelloſen ſind wenigſtens mit den zahlreichſten Füſsen verſehen, und der ausgedehnteſten Ortsbewegungen, z. B. der kühnſten Sprünge fähig. Die Larve iſt noch kriechend, aber der Schmetterling beflügelt.

Bey den höheren oder Irritabilitätsthieren iſt wieder das Schwimmen die der erſten Claſſe zukommende Ortsbewegung. Die Fiſche ſind auf das vortheilhafteſte zu dem Schwimmen organiſirt. Ihr von allen Seiten mit hervorſpringenden Winkeln verſehener Körper, ihre mit Gaſsazot angefüllte Schwimmblaſe, welche ſie nach Willkühr ganz oder zum Theil zu entleeren vermögen, ihre Schwimmfloſſen, Bruſt-Bauch-Rückenfloſſen etc. erleichtern ihnen die Bewegungen an der Oberfläche und innerhalb eines flüſſigen Mediums in hohem Grade. Die mit Stickgaſs erfüllte Schiwmmblaſe giebt nicht nur dem ganzen Körper des Fiſches die zum Schwimmen erforderliche und ihm eigenthümliche Leichtigkeit, ſondern ſie macht auch, vermöge ihrer Lage in der Bauchhöhle nach aufwärts und gegen den Rücken zu, dieſen leichter, da er urſprünglich der ſpecifiſch ſchwerſte Theil des Fiſches iſt. Bloſs dadurch wird es möglich, daſs der Rücken des Fiſches nach oben ſchwimme: und ſo bald die Schwimmblaſe geborſten iſt, ſinkt der Fiſch mit dem Rücken um. Eigene

Musculi compreſſores drücken die Schwimmblaſe zuſammen, und treiben die darin enthaltene Luft durch einen beſonderen Canal in den Magen oder in den Oeſophagus, wenn der Fiſch in die Tiefe hinabſteigen will. — Fiſche, welche keine Schwimmblaſe beſitzen, müſſen entweder immer in der Tiefe des Waſſers leben, oder ſie liegen mit einer ſehr breiten Oberfläche dem Waſſer auf, und beſitzen ſehr breite und flache Schwimmfloſſen, mittelſt welcher ſie ſich mit groſser Anſtrengung ober dem Waſſer erhalten, und welche mit Recht Flügel heiſsen, indem der Fiſch mit ihnen eben ſo das Waſſer theilt, und in demſelben eben jene Bewegungen macht, wie der Vogel mit ſeinen Flügeln in der Luft.

§. 531.

Unter allen Thieren iſt der Menſch zum Schwimmen am wenigſten geſchickt, nicht wegen der Gröſse ſeines ſpecifiquen Gewichts überhaupt; (denn dieſs iſt, beſonders bei fetten Menſchen, bey emphyſematiſchen, tympanitiſchen Anſchwellungen, nicht um ſehr vieles gröſſer, als das ſpecifique Gewicht eines gleichen Volumens von Waſſer) ſondern wegen der ungleichen Vertheilung dieſes Gewichtes auf einzelne Theile des Körpers; der Kopf iſt der ſchwerſte Theil des menſchlichen Körpers, und es koſtet wirklich einen groſsen Aufwand von Muskelkraft, um denſelben bey dem Schwimmen aufrecht zu erhalten, was erforderlich iſt, um der Luft den Eingang durch den Mund, durch den Luftröhren-

kopf und die Luftröhre in die Lungen offen zu erhalten.

§. 532.

Die Ortsbewegung, welche den Amphibien als solchen zukömmt, ist das Kriechen. Viele Geschlechter, die Schlangen, sind ohne Extremitäten. Die meisten schwimmen zwar auch; jedoch ist das Streben, sich aus dem Wasser zu erheben, und Landthiere zu werden, bey ihnen unverkennbar. Auch schwimmen sie, z. B. die Frösche mehr vor ihrer Verwandlung als nach derselben, wo sie erst zu Amphibien werden.

Die Schlangen kriechen, indem sie ihren Körper in horizontal oder vertical aufgeworfenen Wellen krümmen, und so eine Reihe von Bogen bilden, welche sich successiv und meistens in der Richtung vom Kopfe gegen den Schweif hin wieder ausgleichen, indem ihre Schuppen meistens nach dieser Richtung übereinander schieben. — Das Kriechen und die ihm entsprechende undulirende Bewegung wird bei den Schlangen besonders durch die nicht leicht zu berechnende Stärke ihrer Muskeln, durch die Politur, die Glätte und leichte Verschiebbarkeit ihrer Schuppen, durch die Biegsamkeit ihrer Wirbelbeinsäule, und durch die Beweglichkeit der Wirbelbeine in ihren einzelnen Gelenkverbindungen befördert. Denn die Gelenkverbindungen der Wirbelbeine unter sich sind äusserst schwach, und daher auch diese Knochen sehr leicht, z. B. durch den gelindesten Schlag auf den Rücken, zu luxiren. Besonders sind die einzelnen Wirbel-

beine ſehr ausgedehnter Seitenbewegungen fähig, da hingegen ihre Bewegungen nach hinten durch die oft ſehr entwickelten Stachelfortsätze eingeſchränkt werden. Daher wirklich auch die Schlangen meiſtens in horizontalen, nicht in verticalen Krümmungen ſich fortbewegen.

Bey den Schlangen ſind noch keine Extremitäten, weder die obern noch die untern, aus dem Rumpfe hervorgewachſen, und daher iſt alle Bewegungs- und Muskelkraft noch im Rumpfe ſelber vereiniget; daher die groſse Ausdehnung, deren jene Bewegungen der Wirbelbeine fähig ſind. Bey anderen Amphibien ſind zwar Rudimente von Bewegungswerkzeugen hervorgetreten, aber dieſe ſind noch höchſt unvollkommen ausgebildet, und auch bey den mit Füſsen verſehenen Amphibien iſt die Ortsbewegung mehr ein Kriechen auf dem Bauche, bey welchem ſie ſich nur äuſſerſt unvollkommen und mit groſser Anſtrengung mittelſt ihrer zu dem Umfange ihres Körpers ſehr disproportionirlicher Füſse fortbewegen.

§. 533.

Die Vögel fliegen. Die den Säugethieren ähnlichen Vögel, als der Strauſs, der Caſuar, beſitzen aber ſo kleine und unvollkommen ausgebildete Flügel, bey groſser Körpermaſſe, daſs ſie ſich nicht in die Luft zu erheben vermögen. Umgekehrt fliegen einige Säugethiere, Amphibien und Fiſche, welche den Vögeln in dieſen verſchiedenen Thierclaſſen entſprechen.

Der Flug iſt die vollkommenſte unter den willkührlichen Ortsbewegungen, und die Vollkommen-

heit der willkührlichen Bewegungsorgane mit einer dieſer ebenmäſsigen Ausbildung der Organe des Blutumlaufes und der Reſpiration, — mit geringerer Vollendung in der Bildung des Gehirnes und der Sinnesorgane — iſt eben das Auszeichnende in der Claſſe der Vögel. Daſs aber nicht nur das irritable Syſtem überhaupt, ſondern die Senſibilität in dieſem vorherrſchend ſey, erhellet beſonders aus der Gröſse und Stärke ihrer Bewegungsnerven verhältniſsmäſsig zur Gröſse des Gehirnes und der Sinnenerven von der Einen, und verhältniſsmäſsig zur Fleiſchmaſſe von der andern Seite. — Die Muskeln der Vögel ſind am ſtärkſten gefärbt, am dichteſten; ſie beſitzen den höchſten Grad von Reitzbarkeit, die ſich bey ihnen am längſten nach dem Tode erhält. Auch wirken ſie bey den willkührlichen Bewegungen mit der relativ-gröſsten Energie: — beſonders die Muskeln der vordern Extremität, unter ihnen die Bruſtmuskeln. Kein Muskel von gleicher Fleiſchmaſſe bey irgend einem Säugethiere wirkt mit ſolcher Bewegungskraft, wie jeder Muskel des Flügels bey dem Adler.

Die Flügelſchläge bey den Fliegen ſind von einer Gewalt und Andauer, welche kein anderes Thier ſeinen willkührlichen Bewegungen zu geben vermag. An den Flügeln der Vögel iſt der Oberarm der prävalente Theil. An allen Brachialnerven aber iſt während ihres Verlaufes am Oberarm die motive Polarität überwiegend, während ihres Verlaufes am Unterarm aber thut ſich die ſenſitive Polarität mehr hervor: ſie geben nun immer mehrere Hautnerven ab, da ſie vorher mehr Muskeläſte ab-

gaben. Die Vögel können nicht, ſo wie die Fiſche, vermöge der mit Stickgaſs anzufüllenden Schwimmblaſe, ſich ſpecifiſch leichter machen, als das Medium, welches ſie trägt: ſondern die groſse Quantität von Luft, welche ſie in ihren ſehr ausgedehnten Lungen und den Fortsätzen im Unterleibe und in den Luftcanälen in den Höhlungen der Knochen tragen, ſo wie ihre ſpecifiſch ſehr leichten Federn tragen nur dazu bey, ihre ſpecifique Schwere gegen jene der Luft in etwas zu vermindern: aber nur durch gewaltſame Anſtrengung überwinden ſie den Zug der Schwerkraft und ihr eigenes ſpecifiques Gewicht, welches ſie gegen die Erde zieht. Denn gewaltig preſst der Vogel die Luft unter ſeinen Flügeln zuſammen, und wird dann durch den Gegendruck dieſer elaſtiſchen Flüſſigkeit in die Höhe getragen. — Zuerſt ſchwingt ſich der Vogel in die Luft, indem er von der Erde aufſpringt, oder ſich von einer gegebenen Höhe herabſtürzt. Ein Vogel mit ſehr groſsen Flügeln, welche ſchwerer in ihrem ganzen Umfange auszubreiten ſind, kann ſich nur ſehr ſchwer von der Erde erheben; daher muſs ein ſolcher Vogel einen Anlauf nehmen, um nach und nach mit ſeinen Flügeln die Luft umzuſchneiden. Die Flügel breiten ſich nun in horizontaler Richtung aus, wie die horizontalen Floſsfedern der Fiſche. Der Oberarm wird aufgehoben, und von den Seitenwendungen des Thorax entfernt, dann ſchnell abwärts gedrückt. Die Elaſticität der Luft widerſteht der auf ſie durch den Flügelſchwung ausgeübten Compreſſion, und durch ihre elaſtiſche Reaction wird nun der Vogel in die Höhe getragen;

dabey macht der Vogel ſeine Flügel convex, ſich ſelbſt aber ſo klein als möglich, um deſto leichter den Widerſtand der Luft bey der Aſcenſion zu überwinden. Aber ſeine ſpecifique Schwere und jener Widerſtand der Luft würden ihn ſehr bald wieder zu Boden drücken, wenn nicht ſeine Bewegung durch einen zweyten Flügelſchlag auf's Neue accelerirt würde. Der zweyte Flügelſchlag folgt aber auf den erſten, noch ehe die Geſchwindigkeit der Bewegung, welche der Vogel durch den erſten Flügelſchlag gewonnen hat, vernichtet wurde. — Will ſich nun der Vogel im Fluge weiter erheben, ſo wird die Succeſſion der Flügelſchläge accelerirt; will er aber herabſteigen, ſo wird dieſelbe retardirt; — will er in gleicher Höhe ſchweben, ſo bleibt die Geſchwindigkeit in der Aufeinanderfolge der Flügelſchläge unverändert. Zuweilen überläſst ſich ein Vogel plötzlich dem Gewicht ſeiner Schwere, welches er nicht mehr durch die Thätigkeit des Flügelſchlages zu überwinden beſtrebt iſt: er fällt alsdenn in accelerirter Bewegung zu Boden: und auf dieſe Art ſchieſsen Raubvögel pfeilſchnell von groſsen Höhen zu Boden auf ihre Beute. Mitten im Herabſinken breitet oft ein ſolcher Vogel bey der Gewahrnehmung von irgend einer Gefahr plötzlich ſeine Flügel aus, um ſeine Schwere zu überwinden.

Die Auflöſung der Frage: ob der Menſch fliegen könne, beruht nicht ſowohl auf der quäſtionirten Möglichkeit der Erfindung einer Flugmaſchine; ſondern ſie wird ſchon dadurch ſchlechthin verneinet, daſs die Unmöglichkeit augenſcheinlich iſt, den Oberarmmuskeln des Menſchen ſo viele Kraft und

Stärke zu verleihen, daſs ſie die Flugmaſchine zu tragen und willkührlich zu bewegen vermöchten.

§. 534.

Die dem Menſchen und den Säugethieren eigenthümliche Art willkührlicher Bewegung iſt das Gehen, Springen und Laufen. Nur der Menſch geht aufrecht. Jedoch vermögen die hierin menſchenähnlichen Thiere noch leichter einige Schritte aufrecht zu gehen als zu ſtehen, da bey der aufrechten Stellung die Streckmuskeln längere Zeit ausſchlieſſend angeſtrengt werden, bey dem Gehen aber die Thätigkeit derſelben mit jener der Beugemuskeln abwechſelt. — Die Ortsbewegung der meiſten Säugethiere iſt aber noch mehr Sprung oder Lauf als Gang. Beſonders gilt dieſs von jenen, bey welchen ein auffallendes Miſsverhältniſs der Länge zwiſchen den vorderen und hinteren Extremitäten obwaltet. Bey dem wirklichen Gehen auf vier Füſsen werden immer nur Ein Vorderfuſs und Ein Hinterfuſs zugleich bewegt, und zwar abwechſelnd mit den beyden andern. Bald aber iſt es der vordere und der hintere Fuſs der nämlichen Seite, welche zugleich gebogen und zugleich ausgeſtreckt werden, bald verhält ſich dieſs umgekehrt.

§. 535.

Bey dem aufrechten Gange der Menſchen findet abwechſelnd Beugung und Ausſtreckung in den Gelenken der unteren Extremitäten ſtatt, und zwar ſo, daſs die ſtärkſte Flexion der Einen mit der ſtärkſten Extenſion der andern zuſammentrifſt. Bey

dem Gehen nämlich ſetzt man zuerſt den Einen Fuſs ſo, daſs auf dieſem Gliede der Schwerpunkt des Körpers unterſtützt wird; dann wird die zweyte untere Extremität in allen Gelenken, ſowohl in jenem der Pfanne, als im Knieegelenke, und im Gelenke des Unterſchenkels mit der Fuſswurzel gebogen: durch die Wirkung der Extenſoren wird hierauf die auf dieſe Weiſe in den Zuſtand der Flexion verſetzte untere Extremität nach vorwärts gezogen und hiebey extendirt. Wenn dieſs geſchehen und die zweyte untere Extremität feſt gegen den Boden angedrückt iſt, ſo wird der ganze Körper nach vorn getragen, ſo daſs nun der Schwerpunkt von dem zweyten Fuſse unterſtützt wird: und nun werden die Gelenke des erſten Fuſses gebogen etc. — Die progreſſive Bewegung des Schwerpunkts folgt nicht der geraden Richtung, ſondern ſie geht immer von der Progreſſionslinie des einen Fuſses zu der gegenüberſtehenden, und dieſer parallelen Progreſſionslinie des anderen Fuſses in einem wahren Zickzack. Vermöge der Obliquität des Schenkelbeinhalſes wankt der Körper bey dem Gehen immer von einer Seite zur andern, die Arme vertreten hiebey die Stelle von einer Gleichgewichtsſtange: daher erklärt ſich das Balanciren bey dem Gehen. — Natürlich kömmt bey jedem Schritte, welchen wir machen, ein Moment vor, wo der Schwerpunkt nicht mehr von dem ſchon aufgehobenen hinteren Fuſse unterſtützt iſt und noch nicht von dem vorderen Fuſse unterſtützt wird: folglich ſchwebend und ohne beſtimmte Unterſtützung iſt. Daher auch

das

das Gehen für ein fortgesetztes Fallen mit Recht erklärt wird. — Die ungleiche Stärke in der willkührlichen Bewegung der beyden unteren Extremitäten, nämlich die Prävalenz des rechten über den linken macht, daſs die zu bewegende Laſt des Körpers bey der Progreſſion im Gehen immer mehr gegen den linken Fuſs hinfällt, als gegen den rechten. Daher weicht man im Gehen jedesmal etwas von der geraden Richtung gegen die linke Seite hin ab, und dieſe Abweichung von der geraden Direktion würde noch weit beträchtlicher ſeyn, wenn der Gehende, der ein ſixes und bleibendes Ziel vor Augen hat, nicht abſichtlich wieder gegen jene Linie einlenkte. Daher gehen Blinde nie in gerader Richtung, und wenn ſie ſich innerhalb eines Viereckes beſinden, und auf den Mittelpunkt der ihnen gegenüberſtehenden Seite ausgehen, ſo kommen ſie in einem Winkel des parallelogrammen Vierecks an. — Hinkende Menſchen, bey welchen ein Fuſs kürzer iſt, als der andere, fallen immer beträchtlich von der Direktionslinie gegen die Seite des kürzern und ſchwächern Fuſses hin ab, und ihre ſehr gewaltſamen Agitationen bey dem Gehen kommen bloſs daher, weil es ſie äuſſerſt viele Mühe und Anſtrengung koſtet, um die gerade Direktion nicht gänzlich zu verlieren.

§. 536.

Je gröſſer die Baſis des Fuſses iſt, deſto ſicherer iſt der Auftritt; auf einer beweglichen und un-

ſtät wankenden Fläche, wie z. B. auf einem balancirenden Schiffe, ſucht man daher vermittelſt der Entfernung der beyden Füſse von einander den Umfang der Suſtentationsbaſis zu vergröſſern: und von daher erklärt ſich der eigenthümliche Matroſengang. — Da der weibliche Fuſs im Durchſchnitt genommen eine kleinere Baſis, als der männliche hat, ſo gehen Frauenzimmer auch, um die Suſtentationsfläche zu vergröſſern, immer mehr mit ausgeſpreiteten Füſsen, als Männer.

§. 537.

Bey dem Gehen ruht die ganze Laſt des Körpers beſonders auf der Gelenkverbindung der Knochen des Unterſchenkels mit jenem der Fuſswurzel. Das ganze Gewicht des Körpers, welches bey Erwachſenen gegen 150 Pfund und bey fetten Menſchen von 400 - 600 Pfund beträgt, wird von den Aufhebmuskeln des Ferſebeines in die Höhe gehoben, nebſt allem dem, was noch ein Menſch mit ſich trägt, was bis auf zehn Zentner gehen kann, und dieſs ganze Gewicht ruht bey der fortſchreitenden Bewegung im Gehen auf dem Sprungbein. — Dieſs wird möglich durch die mechaniſche Hebeleinrichtung in jener Gelenkverbindung und in der Inſertion der Achillesſehne an das Ferſenbein. Denn hier ſo wie nirgendswo iſt die zweyte Hebelgattung auf eine ſehr merkwürdige Weiſe angebracht. Die Laſt liegt dem Ruhpunkte näher als die Kraft, und der Vorſprung, welchen das Calcaneum aus den Knochen der Fuſswurzel macht, dient noch mehr dazu, den Punkt,

an welchem die Kraſt angebracht iſt, von dem Ruhpunkte zu entfernen. Daher beſitzen auch die beſsten Fuſsgänger immer die breiteſte Ferſe, und die vollkommenſt - ausgebildete Achillesſehne, in welcher ſich die Ausſtrecker der Fuſswurzel verlieren: — eben ſo gute Tänzer, Forceſpringer &c. Menſchen mit wenig hervorſtehendem Sprungbeine, und mit langem, platten Fuſse, ſind gewöhnlich ſchlechte Fuſsgänger. Auch der rechte Winkel, unter welchem ſich die Achillesſehne an das Ferſenbein anſchlägt, trägt ſehr vieles zur Verſtärkung der Action der Muskeln bey, deren aponeurotiſche Verflechtungen jene Achillesſehne bilden; ſo wie auf der anderen Seite die eigenthümliche Textur der Wadenmuskeln, z. B. des Sohlenmuskels, deſſen ſchiefe, und kurz von einer Aponeuroſe zur anderen verlaufende Faſern zahlreicher als in irgend einem andern Muskel ſind. Aus jener höchſt energiſchen Wirkung der Wadenmuskeln erklärt ſich die Möglichkeit von Queerbrüchen des Ferſenbeines, und von Zerreiſsungen der Achillesſehne, ſo wie die Zerreiſsung einzelner Faſern irgend eines Wadenmuskels nach langen Fuſsreiſen.

§. 538.

Bey dem Springen werden die Extremitäten zuerſt in allen Gelenken ſtark gebogen, und dann plötzlich und mit einiger Gewalt wieder ausgedehnt. Im Momente des Sprunges ſelbſt, wo ſich der Körper vom Boden erhebt, ziehen ſich die Streckmuskeln beynahe krampfhaft zuſammen. Auch die

Wirbelbeinsäule, welche vor dem Sprunge eingezogen und ſtark gekrümmt war, wird durch die Action ihrer Extenſoren bey einem heftigen Sprunge mit groſſer Gewalt ausgedehnt, und da ſie vorher den Bogen beſchrieb, ſo nimmt ſie nun die Richtung der Sehne an, welche jenen Bogen ſpannt. Die Elaſticität und die hiedurch bewirkte Reaction des Bodens oder desjenigen Körpers, von welchem ſich der Springer erhebt, trägt ſehr vieles zur Verſtärkung der Gewalt des Sprunges bey. Aber wie ſtark hiebey die Wirkung der Extenſoren, beſonders an den unteren Extremitäten, ſey, — erhellet ſchon aus der Beobachtung, daſs durch einen heftigen Sprung ſogar die Knieſcheibe fractuirt, das Band derſelben oder die Sehne der Ausſtreckmuskeln zerriſſen werden könne. Wenn man zu einem Luftſprunge einen Anlauf nimmt, ſo iſt die Geſchwindigkeit des Sprunges ſelbſt, welche von der Thätigkeit der Streckmuskeln herrühret, noch potenzirt durch die mitgetheilte Geſchwindigkeit des Laufes. Daſs wirklich auf dieſe Weiſe die Geſchwindigkeit einer Bewegung in dem erſten Zeitmomente auf die Bewegung im zweiten Zeitmomente übertragen werde, beweiſet die Schwierigkeit, ſich mitten im Laufe bey groſſer Geſchwindigkeit einzuhalten, wenn nicht die Geſchwindigkeit Gradweiſe vermindert wurde. —

§. 539.

Der Lauf iſt eine Wiederholung entweder von kurzen Schritten oder von kurzen Springen. Der Schwerpunkt bewegt ſich hiebey ſehr geſchwind von

einem Schenkel zum andern, und bey dem ſehr ſchnellen Laufe werden die Gelenke weit unvollkommner als bey dem Gehen gebogen, ſondern ſie beharren beynahe in der Extenſion. Da wegen der öftern Muskelzuſammenziehung bey dem Laufe das Blut ſehr desoxydirt wird, ſo wird zu gleicher Zeit die Reſpiration weit mehr frequent. Aber bey dem Laufe kann die Bruſthöhle nicht ſehr erweitert, und jedesmal nur eine ſehr geringe Quantität von Luft eingenommen werden, denn die Wandungen des Thorax ſtellen bey dem Laufe feſte Punkte zur Befeſtigung der Lenden- und Beckenmuskeln dar, damit durch dieſe Muskeln ihre Inſertionsflächen an den Beckenknochen ſelbſt wieder hinlänglich befeſtiget werden, um einen feſten Punkt für die Muskeln der unteren Extremitäten abgeben zu können. Daher wird nun die Reſpiration zu gleicher Zeit kurz und frequent, d. h. keichend. Bey dem Laufe giebt man dem Thorax ſogleich des Anfanges einen hohen Grad der Erweiterung, bey welchem er alsdann groſſentheils beharret, und welcher durch die kurze Inſpiration und Exſpiration nur ſehr unbedeutend verändert wird. — Bey dem ſehr ſchnellen Laufe berührt der Fuſs nur mit der Spitze der Zehen, nicht mit der ganzen Baſilarfläche der Sohlen den Boden. Wollte der Läufer mit der ganzen Fuſsſohle auftreten, ſo würde ſowol durch die hiezu erfoderliche Zeit, als durch die weit gröſſere, und im Verhältniſs der Oberfläche vermehrte Reibung die Geſchwindigkeit ſeiner Bewegung um vieles vermindert werden, — da ferner bey dem Laufe

der Schwerpunkt des Körpers wegen der unvollkommenen Flexion der Gelenke beträchtlich nach vorn überhängt, — so ist begreiflich, warum ein Läufer so leicht nach vorn umschlägt: um diess zu verhindern, wirft jeder Läufer den Kopf, den Hals und die Schultergegend zurück, und balancirt mit den Armen.

Der Mensch ist vermöge seines aufgerichteten Körpers, seiner langen unteren Extremitäten, welche beinahe die Hälfte des ganzen Körpers ausmachen, sehr vortheilhaft zu dem Laufe gestaltet: auch besitzt der Mensch im Naturzustande beinahe unter allen Thieren die gröſste Geschwindigkeit im Laufen: besonders zeichnet er sich hierdurch von den vierfüſsigen Thieren aus, welche vier Sustentationssäulen haben, und daher auf diesen sich langsamer fortbewegen. Aber wenn vierfüſsige Thiere mit groſser Geschwindigkeit zu laufen versuchen, so geschieht diess auch immer auf eine Weise, daſs sie je zwei ihrer Füſse zugleich bewegen, und so ihre Anzahl gewissermaſsen auf zwey vermindern, welches z. B. bey dem forcirten Galop der Pferde geschieht.

§. 540.

Da bey dem Menschen die untern Extremitäten allein die Organe der Ortsbewegung sind, und da schon die Kürze und die unverhältniſsmäſsig geringere Stärke seiner obern Extremitäten beweiſst, daſs sie, das Gewicht des ganzen Körpers zugleich mit den untern Extremitäten bey der Ortsbewegung

zu unterſtützen nicht geeigenſchaftet ſeyen; ſo ſind dieſe zu andern Bewegungen, zum Ergreifen, zum Betaſten, und zuletzt zur Geſticulation, und zur urſprünglichſten aller Sprachen, zur Zeichenſprache, organiſirt. Dieſe verſchiedenen Bewegungen gehen bey den Thieren um ſo mehr verloren, je weniger ihre vordern Extremitäten handartig, und je mehr ſie als Organe der Ortsbewegung z. B. bey den Vögeln als Flügel gebildet und geſtaltet ſind. Zugleich dienen alsdann andere Theile, z. B. der Rollſchwanz zum Ergreifen — die Verlängerungen der Lippen &c. zum Betaſten. — So wie die obern Extremitäten des Menſchen von den untern an Muskelſtärke, beſonders von der Seite der Extenſoren, übertroffen werden, ſo übertreffen ſie dagegen dieſe bey weitem an der Leichtigkeit und Vielſeitigkeit der Bewegungen, beſonders jener, welche ſich auf Flexion beziehen. Schon die Bewegungen im Schultergelenke ſind ausgedehnter als jene im Pfannengelenke. Am Vorderarme iſt aber die rotirende Bewegung des Radius um den Cubitus beſonders wichtig, welche an den untern Extremitäten gänzlich fehlt. Die Handwurzel kann in ihrer Gelenkverbindung mit den Knochen des Vorderarmes nicht nur vollkommen gegen die Palmarfläche der Hand flektirt werden; ſondern die Ausſtreckung geht auch in eine Flexion nach der entgegengeſetzten Richtung über. Alle Knochen der Handwurzel ſind in ihren Gelenkverbindungen unter ſich, obgleich etwas undeutlich verſchiebbar. Auf das vollkommenſte iſt aber die Hand des Menſchen zum Ergreifen und Betaſten gebildet. Von den Thie-

ren mit ungeſpaltener Hufe, bey welchen der Eine Finger in einem Gehäuſe von Horn eingeſchloſſen iſt, durch die Geſchlechter mit geſpaltener Hufe, bey denen zuerſt die Hand nach vorne in Finger zerfällt, durch jene, bey welchen immer eine gröſſere Anzahl von Zehen, und immer weniger durch hornartige Bedeckung eingeſchloſſen, hervorbricht, durch jene, bey welchen die Zehen noch durch die Schwimmhaut vereiniget ſind, durch das Affengeſchlecht, bey denen der Daúmen zwar getrennt, aber keiner vollkommenen Abduction und Oppoſition fähig iſt, und kein Finger einen eigenen Beuger oder Ausſtrecker beſitzt, ſo daſs keiner einzeln für ſich, ſondern nur alle insgeſamt bewegt werden, geht eine ununterbrochene Reihe von Bildungen, bis auf der höchſten Entwickelungsſtufe die Hand des Menſchen ſich bildet. Dieſe iſt durch die Länge der trichotomiſchen Phalangen der Finger, durch die vollkommenſte Trennung des Daumens von den übrigen &c. ausgezeichnet. Denn der ſo bedeutende Gegenſatz, welchen am Vorderarme die Speichenarterie gegen die Ellbogenbeinarterie, der Speichennerve gegen den Ellbogenbeinnerven bildet, und welcher der eigentlich - beſtimmende Grund der Möglichkeit der Pronation und Supination iſt, beſtimmt auch den Gegenſatz der Finger unter ſich, ſo wie ſich dieſer in den Verſuchen mit den Pendelſchwingungen ober dem Nagelgliede der einzelnen Finger offenbart. An der rechten Hand verhalten ſich Daumen, Zeigefinger und Mittelfinger negativ, an der linken poſitiv; der Ringfinger und Ohrfinger verhalten ſich negativ an der linken und

poſitiv an der rechten. Die Bewegungen des Daumens, Zeigefingers und Mittelfingers ſind vorzugsweiſe vom Radinalnerven beherrſcht, jene der übrigen Finger vom Cubitalnerven, ſo wie der Radialnerve überhaupt der ſtärkere motive und der Cubitalnerve der ſtärkere ſenſitive Nerve iſt. Der Daumen und der Ringfinger aber ſind die ſtärkſten, und geben die Gegenſätze am reinſten und beſtimmteſten an. Der Daumen iſt aber der am meiſten ſelbſtſtändige und freieſt - gebildete. Daher iſt er auch der vollkommenſten Abduction und Oppoſition fähig. Schwächer und nur im Gegenſatze der Abductoren und Opponenten des Daumens ſind jene des kleinen Fingers gebildet.

§. 541.

Da nun die Finger des Menſchen nicht nur insgeſamt durch gemeinſame Muskeln, ſondern mehrere insbeſondere durch eigene Muskeln beweglich, beſonders aber Daumen und Ohrfinger der Abduction und Oppoſition fähig ſind, da gleichzeitig die Bewegungen der Pronation und Supination ſtatt finden, das Schulterblatt aber, an welchem das Oberarmbein eingelenkt iſt, durch das Schlüſſelbein verhindert wird, auf die vordere Seite des Thorax zu fallen; ſo iſt der Menſch vor andern Thieren zum Ergreifen nnd Betaſten auf das vollkommenſte geſchickt.

XXI. Kapitel.

Stimme und Sprache.

---

§. 542.

Die erste und natürlichste Sprache und diejenige, welche dem Stimmlosen und dem Tauben noch übrig bleibt, ist die Gebährdensprache. So wie die mimische Haltung des ganzen Körpers, so sind es vorzüglich die Bewegungen der obern Extremitäten, die Gesticulation, welche bestimmte Gedanken und Empfindungen ausdrücken. Aber jeder Theil des Leibes hat wieder seine besondere Sprache: — so ist das Auge beredt, wenn das Stimmorgan sprachlos ist. — Alle Sprache ist Bewegung, insofern diese Ausdruck des Gedankens und Gefühles ist. Das Sprachorgan macht daher einen Theil des Bewegungsorganes aus, und stellt die höchste Vollendung in diesem dar. Daher auch das Organ des Gehöres, als das dem Sprachorgan gleichgesetzte Sinnesorgan muskulös und knöchern ist. Die Tendenz des Respirationssystemes aber, sich zum Stimmorgan und zum Organ der Sprache zu erheben, ist durch jene Modificationen des Athemholens bezeichnet, welche Ausdrucksarten besonderer Affekte und Gefühle sind: als das Weinen, Lachen, Seufzen u. s. f.

§. 543.

Schon die unteren Thiere, besonders viele Insecten, besitzen einigermaßsen Stimme, da sie mit verschiedenen Theilen ihres Körpers ein Geräusch

machen, wodurch ſie einander rufen, ihre Bedürfniſſe, Triebe u. ſ. f. ausdrücken. Die eigentliche Stimme bildet ſich aber in den Reſpirationsorganen der höheren Thiere; die Fiſche ſind ſtumm, da ſie durch Kiemen athmen; nur Amphibien, Vögel und Säugthiere haben Stimme; die Vögel, ſo wie ſie alle andere Thiere an Geſchwindigkeit des Kreislaufes, der Reſpiration und willkührlichen Bewegung übertreffen, leben auch im Reiche des Geſanges und der Melodie. Die goldene Gabe der Sprache aber iſt nur dem Menſchen verliehen. — Die Stimme bildet ſich aus der exſpirirten Luft, welche durch die Muskeln des Ausathmens aus den Lungen in die Bronchien, aus dieſen in die Luftröhre, dann in den Kehlkopf getrieben, und dort durch die ſehr enge Spalte, welche zwiſchen den elaſtiſchen geſpannten Bändern übrig bleibt, durchgepreſst wird. Dadurch bildet ſich der Ton, der in der Mundhöhle ſeine weitere Modulation erhält. Die Luftröhre trägt ſomit, wenigſtens bey den Säugthieren und Amphibien, nichts zur Bildung der Stimme bey, ſondern ſie iſt nur ein Luft zuführender Canal, und das eigentliche Stimmorgan iſt der Kehlkopf, die Rachen- und Mundhöhle. Die Stärke der Stimme hängt von der Capacität der Lungen, verhältniſsmäſſig zur Weite der Stimmritze ab. Je mehr Luft die Lungen faſſen, eine deſto gröſſere Quantität von Luft kann in derſelben Zeit, folglich auch mit deſto gröſſerer Geſchwindigkeit durch die Stimmritze hindurch getrieben werden. Daher haben Menſchen mit breiten Schultern, mit geräumiger Bruſthöhle, immer eine tiefe, ſtarke Stimme. Nach Tiſche,

wenn die Eingeweide des Unterleibes an Volumen vergrößert sind, und die Bauchhöhle auf Kosten der Brusthöhle erweitert ist, wird die Stimme schwächer.

§. 544.

So wie die Amphibien das erste Entstehen der Lungenrespiration in der Thierreihe bezeichnen, und daher noch eine sehr unvollkommne Respiration besitzen; so ist auch ihr Stimmorgan, der Kehlkopf, noch sehr unvollkommen gebildet; er ist der Epiglottis beraubt, besitzt keine Ventrikeln, und keine Vocalsaiten: da ihnen die Lippen und das Gaumenseegel fehlen, so ist ihre Stimme auch nur wenig der Modulation fähig. Bey den Vögeln ist eine wahre Stimmritze an der Bifurcationsstelle der Luftröhre zugegen, und die Singvögel besitzen sogar im Innern der Bronchien kleine, freie, und der Vibration fähige Lamellen. Die Vögel sind im Stande, mittelst ihres untern Kehlkopfes allein schon Stimme hervorzubringen, sie können noch schreien, nachdem man ihnen bereits die Luftröhre durchschnitten, ja sogar den Hals abgeschnitten hat. Die Luftröhre ist daher bey ihnen keineswegs, so wie bey den Säugthieren und Amphibien, für die Bildung der Stimme verloren. Uebrigens ist die Bildung des untern Larynx bey den Vögeln sehr verschieden, und mannichfaltig: am vollkommensten ist er bey den Singvögeln gebildet, bey welchen er auch sowol im Ganzen als in seinen einzelnen Theilen durch zahlreiche Muskeln beweglich ist.

Die grosse Verschiedenheit der Töne, welche sie hervorbringen, entsteht dadurch, dass sie die un-

tere Stimmritze mehr oder, weniger erweitern, oder verengern, daſs ſie die Luftröhre mehr verlängern oder verkürzen, zuletzt, indem ſie auch die obere Stimmritze mehr oder weniger verengern. Bey dem Menſchen und bey den Säugthieren bildet ſich die Stimme nicht innerhalb der Luftröhre, ſondern erſt im Kehlkopf, und zwar bey dem Durchgange der Luft durch die Spalte, welche die untern Bänder des Kehlkopfes zwiſchen ſich laſſen: ſie wird verſtärkt durch die Reſonanz in denjenigen Höhlen, welche ſich in den Larynx öffnen; ſind dieſe aber zu ſehr erweitert, oder iſt die Membran zwiſchen dem Larynx und dem Zungenbein in wahre Beutel aufgetrieben, welche dem Larynx adnex ſind; ſo geht in ihnen die Stimme verloren. Zuletzt erhält dieſe ihre Modulation am Gewölbe der Mund- und Naſenhöhle, durch die Bewegungen der Zunge, der Lippen und des Gaumenſeegels.

§. 545.

Der Larynx iſt eine knorpelige Höhle am Eingange der Luftröhre; ſeine dünne und elaſtiſche Knorpel ſind mit Membranen überzogen, und werden durch die innerlichen Muskeln des Kehlkopfs bewegt. Zu unterſt ſitzt der ringförmige Knorpel, der gleichſam nur der Ruhepunkt der übrigen, und das Centrum ihrer Bewegungen iſt; daher er auch vielen jener Muskeln eine Inſertionsfläche darbietet. Auf ihm erhebt ſich der Schildknorpel nach vorne, und von hinten zu beyden Seiten die gieſskannenförmigen Knorpel, zwiſchen welchen beſonders die Stimmritze offen bleibt, in welcher die reſpirirte

Luft zur Stimme wird. Die Epiglottis ist aber hiebey nicht blos als ein Deckel zu betrachten, welcher die Stimmritze von oben her verschliesst, und etwa den über sie hinüber gleitenden Bissen zur Brücke dient, sondern die Epiglottis als ein elastischer, frey beweglicher Knorpel, trägt durch ihre vibrirende Bewegung vieles zur Modulation der Stimme bey. Die einzelnen Knorpel des Larynx sind untereinander mittelst Bänder verbunden, welche bald mehr angespannet, bald mehr erschlafft sind, und welche darum bald höhere, bald tiefere Töne geben. So wie der Larynx im Ganzen durch eigne Muskeln beweglich ist, und bald in die Höhe steigt, wie bey der Hervorbringung hoher Töne, und bald mehr herabgezogen wird, wie bey der Hervorbringung tiefer Töne, da im ersten Falle der Canal zur Modulation der Töne verkürzt, im zweyten Falle verlängert wird; so sind auch seine einzelnen Knorpelstücke partieller Bewegungen fähig, durch welche die Stimmritze bald mehr verengert, bald mehr erweitert wird. Gleichzeitig sind bey der Verengerung der Stimmritze die Vocalsaiten mehr angespannt; bey ihrer Erweiterung mehr erschlafft. Die eignen Muskeln des Kehlkopfs verhalten sich daher als Antagonisten untereinander. So bilden die Crycoarytenoidei laterales, und die Thyroarytenoidei, als Erweiterer, einen Gegensatz gegen die Crycotyroidei und den Arytenoideus als Verengerer.

§. 546.

Weder die Annahme von Dodart, dass sich die Stimmwerkzeuge wie ein blasendes Instrument

verhalten, noch die entgegengesetzte Behauptung von Ferrin, der Larynx sey als ein mit Saiten bezogenes Instrument zu betrachten, und die Bänder desselben tönten wie gespannte Saiten, — erklären hinreichend den Umfang z. B. der menschlichen Stimme. Solche musikalische Instrumente sind vielmehr ein unvollkommenes Analogon der Stimmwerkzeuge der Thiere, als daſs die Bildungsgesetze von jenen sich in diesen wieder finden müſsten. Auch ist das Stimmorgan des Menschen nicht etwa die vollkommenste Sprachmaschine; die Stimme, und die Sprache, welche die höchste Offenbarung des Lebens sind, können nicht aus einem todten Mechanismus begriffen werden. Dieſs erhellet schon aus den Veränderungen der Stimme in Krankheiten, welche unter die wichtigsten semiotischen Reflexionsmomente in diagnostischer und prognostischer Rücksicht gehören.

Der das Stimmorgan belebende Nerve ist der einzige seiner Art, — ein Verbindungsnerve des gangliösen und des Cerebralsystemes. Die galvanische Bewaffnung dieses Nerven bey Thieren mit dem positivelectrischen Pole, bringt einen hohen Ton, mit dem negativelectrischen Pol, dumpfen, heiſsern Schrey hervor. Die Durchschneidung des Stimmnerven von der Einen Seite allein macht die Stimme schwächer; — sie erlischt, wenn beyde Stimmnerven durchschnitten werden. Die Stimme gewinnt an Stärke und Modulation durch die Resonanz der Töne am Gewölbe des Gaumens, der Nasenhöhle und der Anhangshöhlen derselben. Daher,

wenn diese Theile krankhaft afficirt sind, die Stimme unangenehm verändert wird.

§. 547.

Die auf diese Weise modulirte Stimme nimmt endlich durch die Bewegungen der Zunge, des Gaumenseegels, und vorzüglich durch jene der Lippen, organische Gestaltungen an, und wird zur Sprache. In dieser aber ist die höchste Einheit des physischen und des psychischen. Das Wort ist nicht das Symbol des Gedankens; es ist der ausgesprochene Gedanke selbst. Die Sprache ist somit eine stets sich erneuernde Vermählung der Seele mit dem Leibe, der Idee mit der Materie, und wären nicht beyde dem Wesen nach Eines, und nur Manifestationen desselben absoluten Grundes, so wäre auch die Sprache des Menschen nicht zu begreifen.* Das Problem über die Sprache erhält somit, gleich allen höheren physiologischen Aufgaben, seine Lösung nur durch die Anerkennung der absoluten Idendität, und des sich selbst gleichen Wesens aller Dinge. Es ist das Leben, was in der Rede von den Lippen tönt, und das gesprochene Wort ist nur der äussere Wiederklang der innern Einheit zwischen Seele und Leib. Natürlich ist die Sprache das ausschliessende Eigenthum des Menschen: nur da, wo die höchste Einheit des Physischen und des Psychischen erreicht ist, giebt sich diese im Wort und in Sprache kund. Auch sind die Sprachwerkzeuge des Menschen allein vollkommen entwickelt: diess zeigt sich in der Bildung der Kiefer, der Mundhöhle

und

und der höchst unvollkommenen, wenig beweglichen Zunge der meisten Säugthiere. Bei den meisten Arten von Affen sind zwar die Sprachwerkzeuge, so wie bey dem Menschen gebildet; allein bei diesen Thieren ist die zwischen dem Zungenbein, und dem obern Rande des Schildknorpels ausgespannte Membran sakartig erweitert, und bey einigen in den Wandungen jener Taschen verknorpelt, und sogar verknöchert: daher bey ihnen die aus dem Larynx hervorgepreßste, schon tönende Stimme sich in jenen Taschen verliert, und diesen Thieren fehlt es wirklich an Stimme, um zu sprechen. Aber die Thiere würden dennoch nicht sprechen, wären ihre Stimmwerkzeuge auch noch so vollkommen gebildet.

§. 548.

Die Sprache ist die organische Gestaltung der Stimme: jedes Wort ist eine beseelte, psychisch belebte Zusammenstimmung von Tönen: ein in sich geschlossner und vollendeter Organismus, der sein eignes Leben lebt. Der Geist bedient sich des Hauches, um sich auszusprechen, indem der Hauch selbst geistiger Natur, und ein Pneuma von anderer Art ist. So wenig man nun sagen kann, ein organischer Leib sey aus einzelnen Organen zusammengesetzt, wobey sich diese als Bruchstücke zur Ergänzung eines besondern Organismus vereinigten, sondern so wie die Möglichkeit besonderer Organe nur in und mit dem Organismus gegeben ist, so ist auch das Wort nicht aus Buchstaben zu-

sammengesetzt: denn jeder Buchstabe ist nur ein eigenes, durch das Ganze belebtes, und durch die Bedeutung des Wortes beseeltes Organ desselben. Die Freiheit und die ideale Bildung der Sprache drücken die Vocalen, für sich tönenden Buchstaben, aus: sie haben ihr eignes unabhängiges Leben, und sind das Eine Element der Sprache. Die Nothwendigkeit und das reale Element der Sprache aber stellen die Mitlauter dar, welchen die Freiheit des Lebens und der Bewegung versagt ist, und welche nur mit und durch die Vocale tönen.

§. 549.

Die Sprache ist nicht eine willkührliche Erfindung der Menschen; sie ist von göttlicher Art, und göttlichen Ursprunges; sie ist eine nothwendige, und die höchste Offenbarung des Geistes der Menschheit. Sicher giebt es auch eine Ursprache, in welcher das vollkommenste Gleichgewicht der beyden Elemente der Sprache, und jedes Wort zugleich ein höchst nothwendiger, und höchst freier Ausdruck des Gedankens ist. Alle andern Sprachen sind jener Ursprache nachgebildet, das Gleichgewicht der Elemente ist in ihnen aufgehoben, und ihr eigenthümlicher Character durch die Vorherrschaft des idealen oder des realen Elementes der Sprache bezeichnet. So offenbart sich die Poesie und das Idealische der Bildung, in welchem die südlichen Völker leben, durch die Frequenz und das üppige Tönen der Vocale in ihren Sprachen. Die nördlichen Sprachen dagegen sind durch die

Frequenz der Consonanten ausgezeichnet, und auch darin offenbart sich der Realismus der nördlichen Völker. Der Gesang ist die Poesie der Stimme und Sprache: denn bey dem menschlichen Gesange werden gewöhnlich articulirte Töne, Worte, vorgetragen. Bey dem Gesange durchläuft die Stimme mit grosser Geschwindigkeit und nach bestimmtem Rhytmus die Skale der hohen, der tiefen, und der zwischen ihnen liegenden Töne. Die Muskeln des Kehlkopfes wirken dabey mit grosser Energie: der Grad der Verengerung der Stimmritze und der Anspannung der Ligamente des Kehlkopfes wird sehr schnell und vielfach abgeändert.

§. 550.

Der Geschlechtsunterschied offenbart sich durch die Verschiedenheit der Stimme, so wie er sich besonders in der Bildung des Kehlkopfes, und in der Region des Halses überhaupt ausspricht. Der Hals des Weibes ist länger, der Kehlkopf bey demselben steht höher, die Stimmritze ist mehr verengert, und die Elasticität der Seitenbänder ist grösser: die Brusthöhle ist weniger geräumig, überhaupt die Respiration mehr beschränkt. Daher besitzt das Weib eine Discantstimne, in welcher die Höhe der Empfindung, und das Leidenschaftliche der Gefühle sich ausspricht: die Stimme des Jünglings ist Tenor; jene des Mannes ist die Bassstimme, in welcher die männliche Kraft und Stärke sich kund thut. Wird die Castration in früher Lebensperiode unternom-

men, ſo wird hiedurch die dem Manne eigenthümliche Entwickelung des Stimmorganes gehindert, und die Stimme reicht zum höheren Tenor, zum Alt hinauf.

§. 551.

Bey dem Leiſereden wird nur eine geringere Quantität von Luft und nur langſamer durch die Stimmritze und durch die Sprachewerkzeuge hindurchbewegt; — bey dem Bauchreden aber wird ohne ſichtbare Bewegung der Lippen und der Zunge, vorzüglich durch jene des Gaumenſegels, und zwar nicht nur im Momente des Ausathmens, ſondern auch in jenem des Einathmens geſprochen.

XXII. Kapitel.

Thieriſche Wärme.

---

§. 552.

Unter diejenigen Offenbarungen des Lebens, welche vorzugsweiſe Attribute des irritabeln Syſtemes ſind, gehöret beſonders auch das Vermögen des organiſchen Weſens, ſelbſtthätig ſeine Temperatur zu beſtimmen.

§. 553.

Wie ſich die Cohäſion zur Schwere verhält, ſo die Wärme zu dem Licht. Denn wie die Schwere auf doppelte Weiſe den Dingen eingebohren iſt, als Schwere, — und dann wieder durch die Beſonderheit der Dinge zu einem eigenthümlichen

Leben in ihnen gelangend, als Cohäſion, — alſo wohnt ihnen auch das Lichtprincip auf doppelte Weiſe ein. Von daher iſt die Wärme im Gegenſatz der Cohäſion, ſie iſt das anticohärente, verflüſſigende, vergaſsende, — das allgemeine Menſtruum der Dinge. Es giebt keine andere Auflöſung der Dinge als jene durch die Wärme, und das Eine löst das Andere nur auf ſolche Weiſe auf, wie die Wärme das allgemein - Auflöſende iſt. Der Proceſs der Wärme iſt darum auch der umgekehrte Proceſs der Schwere. So wie die Schwere die centripetale Tendenz an den Dingen iſt, ſo wirkt dagegen die Wärme in der centrifugalen Richtung. Wie kann als Manifeſtation der dritten, ſynthetiſchen, Dimenſion gelten, was einer ſo ſehr beſtimmten, der expanſiven, Richtung folgt, und ſeinem Weſen nach durchaus antithetiſch iſt? Wärme iſt nicht Verſöhnung der Differenzen, Ausgleichung der Gegenſätze, ſondern ſie iſt das Entzündende der Gegensätze: und alle Affinitäten der Dinge unter ſich, welche doch auf dem Gegenſatz der Qualitäten beruhen, treten nur bey beſtimmter Wärmetemperatur hervor. Wärme iſt Ausdruck von Thätigkeit, — und zwar von der Thätigkeit des Beſondern, Einzelnen, welche jedoch auf andere überzugehen, und dynamiſche Gemeinſchaft zwiſchen den Getrennten herzuſtellen beſtrebt iſt. Darin iſt die Möglichkeit der Uebertragung der Wärme, darin ihr Streben nach Gleichgewicht gegründet.

Ein unmittelbares Verhältniſs hat die Wärme nur zu dem Lichte, nicht zur Schwere. Sie ſtammt aus dem Licht, und gehöret zu denjenigen Attribu-

ten der Dinge, welche Ausdrück ihrer Beſeelung durch das Licht ſind. Dasjenige, was im Prozeſs der Wärme der Schwere entſpricht, iſt die Kälte: denn ſo wie es einen Erwärmungsprozeſs giebt, ſo giebt es einen Erkältungsprozeſs. Beide ſind die ſich entgegengeſetzten Manifeſtationen eines und deſſelben Grundes. Es iſt aber eine höchſt verwerſliche Anſicht, die Kälte blos als Entziehung von Wärme, als Privation derſelben zu betrachten. Kälte und Wärme ſind nicht blos quantitative Verſchiedenheiten einer der Zu- und Abnahme fähigen arithmetiſchen Gröſse; es iſt ein Gegenſatz der Qualitäten zwiſchen ihnen: die Kälte iſt ein Cohäſionsprozeſs: die Wärme ein Anticohäſionsprozeſs. — Die Wärme, inſofern ſie allgemeines Menſtruum der Dinge iſt, und dieſe auflöst, wird ſelbſt mit ihnen Eines, ſo wie dieſs der Begriff der Auflöſung iſt: ſie iſt inſoferne latente Wärme. Wenn der vorher aufgelöste Körper erſtarrt, trennt er ſich von dem Menſtruum, und die Wärme wird frey. Dagegen iſt die Verflüſſigung ſtarrer Körper und die Vergaſsung der flüſſigen nur inſoferne möglich, als ſie das Menſtruum in ſich binden, und mit der Wärme Eines werden. Nur indem die Wärme ſich die Körper aſſimilirt, werden dieſe flüſſig oder vergaſst. Der Durchgang der Materie durch die Elementarformen des Seyns, Starrheit, Flüſſigkeit und Luftform iſt ſomit nur durch das Binden der Wärme möglich. Die Temperatur jedes Dinges iſt durch die freye Wärme beſtimmt, welche daſſelbe in ſich nicht zu binden vermag. Capacität aber iſt das Vermögen der Körper, die Wärme in ſich zu binden,

und somit ihre Thätigkeit von der allgemeinen Thätigkeit zu isoliren.

§. 554.

Wärme ist die Identität des Lichtes und der Schwere, aber innerhalb der Potenz der Electricität: von daher ist jeder Wärmeerregungsprozess Electricitäterregung. Wärmeleitung ist ein electrischer Leitungsprozess. Der Satz: das organische Wesen erzeugt die Wärme in sich — ist gleichbedeutend dem Satze: das organische Wesen trägt in sich die Identität von Schwere und Licht, reflectirt in der zweiten Dimension. Denn so wie innerhalb der Atmosphäre der Erde die Wärme nur entsteht durch den Gegensatz zwischen Sonne und Erde, so hat das organische Wesen, welches das Centrum seiner Position in sich selbst trägt, und Mittelpunkt und Umkreis zugleich ist, den Quell der Wärme in sich selbst. Das Vermögen, die Wärme in sich zu erzeugen und sie zu binden, sich selbstthätig seine Temperatur zu geben, ist das Zeichen der cosmischen Vollendung am organischen Wesen. Das irritable System ist aber vorzugsweise jenes der Wärmeerzeugung: denn die Wärme ist Identität des Lichtes und der Schwere innerhalb der zweiten Potenz. Das Thier, da es ein mehr irritables Leben lebt, ist von daher auch vorzugsweise Wärme erzeugend: die Pflanze ist kalt; denn sie lebt durch den allgemeinen Erdmagnetismus. Unter den Thieren sind wieder die untern oder Reproductionsthiere kalt; ihre Temperatur ist nur wenig von der Temperatur des sie umgebenden Mediums verschie-

den. Je mehr irritabel, thierisch eine Thierclasse ist, desto höher steht ihre Blutwärme; es sind die Organe, welche vorzugsweise dem irritabeln System angehören, zugleich die Heerde der thierischen Wärmeerzeugung, das Gefässesystem, das Respirationssystem, und das Muskelsystem. Aus dem Blut erzeugt sich die thierische Wärme, und nicht im Nerven: der Nerve ist kalt, und wo kein Blut ist, da ist keine Wärme. Alle Irritabilitätskrankheiten äussern sich durch Veränderung der Temperatur; Fieber, Entzündungen und Exanthemen: alle sind phlogistisch, alle fodern die antiphlogistische Behandlung. Keine andere Krankheit, weder Sensibilitätskrankheit, Nevrose, noch Reproductionskrankheit, verändert ursprünglich die organische Temperatur. Das Fieber ist selbst nur ein Freywerden aller latenten Wärme. Eben so haben auch alle Irritabilitätskrankheiten nur Einen Ursprung, Veränderungen der Temperatur der Atmosphäre, und solche Veränderungen der Atmosphäre vermögen weder eine Nevrose, noch eine Reproductionskrankheit hervorzubringen. — Das irritable System ist also vorzugsweise jenes der Wärmeerzeugung. Die thierische Wärme erzeugt sich aus dem Blute, durch die stetigen Zersetzungen und Mischungsveränderungen, welche dasselbe erleidet. Die Wärme ist vorzüglich das Product der stetigen Verwandlung des arteriellen Blutes in venöses, und des venösen Blutes in arterielles. Entschieden ist die Veränderung, welche das Blut in den Lungen erleidet, eine Bedingung zur Erzeugung der thierischen Wärme, obgleich nicht die nächste oder die einzige Ursache

derſelben. Die Temperatur jeder Thierclaſſe ſtimmt auf das genaueſte mit der extenſiven und intenſiven Entwicklung ihres Reſpirationsſyſtems überein. Der menſchliche Fötns iſt gewiſſermaſſen kaltblütig, ſo lange er nicht durch Lungen, ſondern durch die Placenta, ein kiemenartiges Gebilde, athmet. — Jeder Veränderung der Temperatur des menſchlichen Leibes iſt eine gleichzeitige Affection des Reſpirationsſyſtems entſprechend. Aber ſchon die Beobachtung, daſs das Blut kälter aus den Lungen zurückkehrt, als es dahin gelanget iſt, beweiſst, daſs die thieriſche Wärme nicht in den Lungen unmittelbar erzeugt werde.

§. 555.

Die Erzeugung der thieriſchen Wärme fällt beſonders in das Capillargefäſselyſtem der Organe, überall dahin, wo die Verbrennung der phlogiſtiſchen Stoffe durch die Aura oxygenea des Blutes, und die Bildung der Oxyde vor ſich geht. Denn die Erzeugung der Wärme in thieriſchen Organismen iſt durch die Verwandlung des Luftigen in Halbgaſs, des letzten in Flüſſiges und durch die Verwandlung des Flüſſigen in Starres bedingt. Einerſeits iſt alſo die Aufnahme verſchiedener Gaſsarten durch Einſaugung, ſowol in den Lungen als an der Oberfläche der Haut eine Quelle der thieriſchen Wärme. Da jedoch das in das Blut aufgenommene Sauerſtoffgaſs ſich in dem Zuſtande eines Halbgaſses behauptet, und andererſeits die Conſumtion von Wärme durch Ausdünſtung an jenen Oberflächen bedeutend iſt, ſo trägt die Aufnahme luftförmiger Stoffe in das Blut wenig zur Erhöhung der organi-

ſchen Temperatur bey. Der eigentliche Quell der thieriſchen Wärme iſt die Capacitätverminderung des Blutes, da wo es den arteriellen Character verliert und den venöſen annimmt, — im Capillargefäſseſyſtem: — dann die Abſonderung verſchiedener Flüſſigkeiten vom Blut, welche ebenfalls eine geringere Capacität beſitzen, zuletzt die Ernährung der Organe, wodurch Flüſſiges in Starres umgewandelt wird. Beſonders iſt die Muskelzuſammenziehung, und die Veränderung, welche durch dieſe das Blut erleidet, mit Entbindung einer groſsen Quantität vom Wärme verbunden. Auch die Auflöſung der Speiſen in den Verdauungssäften, die Verwandlung des Chylus in Lymphe und der Lymphe in Blut iſt ein Quell der thieriſchen Wärme. Die Wärme aber wird im thieriſchen Lebensproceſſe conſumirt durch die Verflüſſigung des Starren, bey der interſtitiellen Abſorption, durch die Verdünſtung thieriſcher Flüſſigkeiten, durch die Bildung verſchiedener Gaſsarten, als der Inteſtinalgaſsarten, u. ſ. f. Sie wird gebunden durch Capacitätsvermehrung des thieriſchen Stoffes. Das Gleichgewicht der thieriſchen Wärme iſt alſo ein Gleichgewicht der Wärmeerzeugung und der Wärmeconſumtion.

§. 556.

Alles Organiſche hat ſeine beſtimmte nur innerhalb gewiſſer Grenzen veränderliche Temperatur; dieſe iſt ſelbſt nur der Ausdruck der Intenſität ſeines irritablen Lebens. Schon die Pflanze hat ihren ſpecifiquen Wärmegrad in der Umgebung mit der relativ kälteſten Atmosphäre. Des Winters ſteigt der

Thermometer immer um mehrere Grade, wenn man ihn in ein frifch gemachtes Loch tief in einen Baum einbringt; und er fällt, wenn derfelbe Verfuch bey groffer Sommerhitze angeftellt wird. Auch die kaltblütigen Thiere find nur relativ kaltblütig: nämlich nur in Beziehung auf die Temperatur der warmblütigen Thiere. Fröfche und andere Amphibien zeigen immer eine um einige Grade höhere Temperatur, als jene der fie umgebenden Atmosphäre. Unter den warmblütigen Thieren behauptet der Menfch eine Temperatur von 32 bis 34 Reaumürfchen Wärmegraden.

§. 557.

Die Temperatur jeder Thier- und Pflanzengattung, ja die Temperatur jedes befonderen Menfchen ift eine ihm eigenthümliche und bey dem letzten nach dem Gefchlechte, nach dem Alter, nach dem Temperamente verfchieden. Je mehr aber das irritable Syftem vorherrfchend ift in irgend einer Thierclaffe, defto höher ift ihre Blutwärme: fo übertrifft die Blutwärme der Vögel jene der Säugthiere wenigftens um 10 Grade, und fie fteht mit der Gefchwindigkeit ihres Kreislaufes, mit der extenfiven und intenfiven Entwicklung ihres Refpirationsfyftems, und mit der Schnelligkeit ihrer willkührlichen Bewegungen im Verhältnifs. Bey dem Manne ift vermöge der Vorherrfchaft des Gefäfsefyftems und des Oxydationsprozeffes in den Lungen — die Blutwärme höher als bey dem Weibe. Warmblütiger ift der Jüngling als der Greis: fein Vermögen, der Kälte zu widerftehen, ift gröffer: — warmblütiger ift der fan-

guinische als der phlegmatische, warmblütiger der Südländer als der Nordländer.

§. 558.

In dem menschlichen Leibe hat wieder jedes Organ eine ihm eigenthümliche Temperatur, welche von der Temperatur des gesammten Leibes, und von jener der ihm angrenzenden Organe verschieden ist. De Haen's Behauptung, die Temperatur sey in allen Organen gleich, widerspricht der Theorie und der Erfahrung. Die innern Organe sind wärmer als die äussern: daher das aus der Ader gelassene Blut, wenn es über die Hautoberfläche des Armes herabfliesst, brennend heiss für das Gefühl des Kranken ist. Bey den heftigsten Brennfiebern und bey der stärksten, phlegmonösen Entzündung eines äussern Theiles steigt die Temperatur von der Hautoberfläche kaum so hoch, als sie gewöhnlich in der Gegend des Zwergfelles ist; so wie oft die Wärme nur für das Gefühl des Kranken vermehrt ist, ohne dass der Thermometer eine wahre Erhöhung der Temperatur bestättigt. Merkwürdig ist bey verschiednen Krankheiten das umgekehrte Verhältniss der Temperatur zwischen den äussern und innern Theilen: der äussere Starrfrost mit Glühhitze in den Eingeweiden: und umgekehrt: — eben so die verschiedne Vertheilung der thierischen Wärme an die einzelnen Organe. In den innern Theilen erhält sich die höhere Temperatur nach dem Tode noch ungleich länger als in den äussern; und wenn die Haut schon ganz erkaltet ist, besitzen die Organe in der Bauchhöhle und in der Brusthöhle oft noch die

Blutwärme. In der Bauchhöhle ſelbſt iſt die Temperatur wieder nach den einzelnen Regionen derſelben verſchieden; z. B. ſie ſteht höher in der Oberbauchgegend als nach der Beckenhöhle hin. Ueberhaupt iſt die Wärmetemperatur in der Gegend des Zwergfelles die höchſte. Sonſt ſteht die Temperatur in einem Organe um ſo höher, je blutreicher daſſelbe iſt, und je ſchneller in dem Capillargefäſſeſyſtem deſſelben das arterielle Blut in venöſes umgewandelt wird.

§. 559.

Dem Organiſchen kann die Wärme nicht ſo wie dem Unorganiſchen von auſſen her mitgetheilt oder entzogen werden. Das Organiſche behauptet ſich in der ihm eigenthümlichen Temperatur unabhängig vom Wärmegrade des ihn umgebenden Mediums. Die ihm von auſſen mitgetheilte, nicht in ſeinem Innern erzeugte Wärme erhöht ſeine Temperatur nicht; und dieſe fällt nicht im Verhältniſs, als ihm Wärme durch ein kälteres Medium entzogen wird. Ja ſogar, die Temperatur thieriſcher Organismen aus den höheren Claſſen ſteigt in einem Medium, welches tief unter der Blutwärme ſteht, zuerſt um einige Grade, und fällt zwar in der Folge, aber nie bis zu dem Erkältungsgrade jenes Mediums herab. Eben ſo fällt die Temperatur in der Umgebung mit einem ſehr heiſsen Medium zuerſt um einige Grade, und ſteigt zwar in der Folge wieder, erreicht aber niemals die Höhe des Mediums ſelbſt. Je höher eine Claſſe in der Thierreihe ſteht, deſto weniger wird auch ihre Temperatur durch jene des umgebenden

Mediums verändert. Die höheren Thiere sind bey weitem mehr unabhängig vom Wechsel der Temperatur der Atmosphäre, von der äussern Erwärmung, und von der äusseren Wärmeentziehung, als die untern; sie perenniren durch den Wechsel der Jahreszeiten hindurch, da der Winterschlaf der andern das Zeichen ihrer grössern Abhängigkeit von der Temperatur der Erdatmosphäre ist. Die Fähigkeit des Menschen, in den verschiedensten Climaten, und unter allen Zonen zu leben, ist das Zeichen seiner grössern Unabhängigkeit von äusseren Natureinflüssen. — Ein Amphibion erleidet in der Umgebung mit einer bis zu einem gewissen Grade erhitzten Atmosphäre, relativ zu seiner gewöhnlichen Temperatur, eine ungleich beträchtlichere Vermehrung seines Wärmegrades als ein Säugthier. Der Mensch aber behauptet sich in der heissen Zone wie in den Polargegenden auf seinen 32 - 34 Reaumürschen Wärmegraden. Fordyce und Blagden dauerten ohne grosse Beschwerden in der Glühhitze aus: zwey Mädchen brachten in einem von der französischen Akademie der Wissenschaften gemachten Versuche mehrere Minuten in einem Backofen zu, wo Früchte gedörrt wurden, und wo cadaveröses Fleisch kochte; sie ertrugen 150 Reaumürsche Wärmegrade. Das Vermögen thierischer Organismen, der äussern Wärme zu widerstehen, ist bedingt durch gleichzeitige Capacitätsvermehrung, durch Verminderung der innern Wärmeerzeugung, und durch Vermehrung der Wärmeausleitungsprozesse. Umgekehrt ist ihr Vermögen, der äusseren Kälte zu widerstehen, bedingt durch gleichzeitige Capacitätsverminderung,

durch vermehrte innere Wärmeerzeugung, zuletzt durch Beſchränkung der Wärmeausleitungsprozeſſe. Man glaubte ehemals, aus der vermehrten Hautausdünſtung allein die Gleichheit der Temperatur in höheren Wärmegraden der Atmosphäre erklären zu können. Allein wenn man bedenkt, daſs Amphibien (Kröten, Fröſche) in bis zum Siedpunkte erhitzten Waſſer leben können, ohne ihre Temperatur merklich zu verändern; daſs die Verdünſtung von Flüſſigkeiten das Fleiſch todter Thiere nicht verhindert zu kochen; — ſo erſieht man, daſs jener Erklärungsgrund für ſich allein nicht hinreichend ſey, und daſs die Capacitätsvermehrung bey vermehrter Wärmemittheilung hiebey ſehr in Anſchlag gebracht werden müſſe. Die Capacitätsvermehrung iſt gewöhnlich vom Anfange ſogar auſſer Proportion der Wärmemittheilung, daher die Temperatur des thieriſchen Körpers in der Hitze zuerſt um einige Grade fällt, und nur ſpäter langſam ſteigt. — Dazu kömmt nun, daſs bey äuſſerer Hitze erſtens diejenigen Functionen, welche die vorzüglichſte Quelle der thieriſchen Wärme ſind, der Intenſität ihrer Thätigkeit nach vermindert werden, z. B. die Reſpiration, die Digeſtion, die Verwandlung des arteriellen Blutes in venöſes, die Ernährung (welche mit einem Uebergange der ernährenden Flüſſigkeit aus dem tropfbarflüſſigen in den ſtarren Zuſtand verbunden iſt) — zweytens, daſs die Entladung der Wärme nach auſſen, auch abgeſehen an der vermehrten Hautausdünſtung, raſcher vor ſich geht. Denn die beſonders im Innern des thieriſchen Körpers, und in den groſſen Cavitäten erzeugte Wärme

ſtrahlt beſtändig nach auſſen, und die äuſſeren Theile ſetzen dieſe Wärme an die ſie umgebende kältere Atmoſphäre mit ab.

§. 560.

Bey der äuſſeren Erkältung verhält ſich Alles auf die umgekehrte Weiſe der äuſſeren Erhitzung: und daher behauptet der thieriſche Körper auch in der kälteſten Atmoſphäre die ihm eigenthümliche Temperatur. Die Wärmecapacität des Organismus wird im gleichen Verhältniſſe der äuſſeren Wärme-entziehung vermindert. Die Hautausdünſtung und die Wärmeentladung durch die äuſſeren Theile an die äuſſere Atmoſphäre wird vermindert. Die Haut ſchrumpft ein, das Capillargefäſsſyſtem derſelben wird blutleer: das Blut häuft ſich in den inneren Theilen an &c. Alle diejenigen Prozeſſe werden vermehrt, wodurch die thieriſche Wärme erzeugt und unterhalten wird. In der Kälte verdaut man beſſer, als in der Hitze, und beynahe Jedermann genieſst eine gröſſere Quantität von Speiſen und von Getränken. — Eben ſo iſt auch die Reſpiration in der Kälte vermehrt, und man conſumirt eine gröſſere Quantität von Sauerſtoffgaſs als in der Hitze: eben ſo geht die fortgeſetzte Verbrennung des Bluts durch die in daſſelbe aufgenommene Aura oxygenea, oder die Umbildung des arteriellen Blutes in venöſes raſcher vor ſich: — die Nutrition iſt vermehrt, und der Anſatz von erſtarrter organiſcher Maſſe geht lebhafter von ſtatten: — eben ſo treibt in der Kälte jeden das Bedürfniſs zur körperlichen Bewegung

und

und Anstrengung der Muskelkräfte, wodurch ebenfalls viele Wärme frei wird. Auffallend bringt auch solche Anstrengung der willkührlichen Bewegungswerkzeuge das Gefühl von vermehrter Wärme hervor. Dieselben Erscheinungen finden örtlich und in dem beschränkten Umfange einer umschriebenen Hautstelle statt, wenn bloss ein Theil der Kälte ausgesetzt wird.

Aber auch in der Kälte bleibt die Capacitätsverminderung und die Vermehrung des Intensitätsgrades der inneren Wärmeerzeugung nur bis zu einem gewissen Grade proportional der äusseren Wärmeentziehung. Ueber diese hinaus unterliegen der strengen Kälte besonders, und am frühesten schwächliche Organismen. Die Hautoberfläche wird livid, empfindungslos, brandig; die Glieder werden steif: Mattigkeit und ein unwiderstehliches Bedürfniss des Schlafes stellen sich ein, und gewöhnlich sterben Erfrorene, in diesen verführerischen Schlaf eingewiegt.

§. 561.

Um die Wirkung der Wärme und der Kälte auf den lebenden Organismus richtig zu bestimmen, muss auf jene Unabhängigkeit der eigenen Temperatur desselben, von der Temperatur des ihn umgebenden Mediums, und auf die Veränderungen, welche übermässige Kälte oder Hitze in den verschiedenen Organen und organischen Systemen hervorbringt, Rücksicht genommen werden.

Lebensfunctionen.

Classe I.

Lebensfunctionen des Individuums.

Ordnung III.

Functionen des ſenſibeln Syſtems.

Gattung 1.

Selbstgefühl und dessen Affectionen.

XXIII. Kapitel.

---

§. 562.

Das uranfängliche jedes Dinges ist auch deſſen Vollendung, und ſelbſt durch ſeine Entwickelung und Fortpflanzung kehrt ein jedes wieder in ſeinen Urſprung zurück. Von daher ist die Senſibilität das Erſte und zugleich das Letzte in dem thieriſchen Leben: — die unendliche Liebe, mit welcher das organiſche Weſen ſich ſelbſt und das Ganze umfängt; da es weder dem Geſetze der Nothwendigkeit noch jenem der Freiheit weiter untergeben ist, ſondern beyde, Freiheit und Nothwendigkeit in Eines bildet, und den letzten Gegenſatz aufhebt. —

Durch die Senſibilität ſind alle Theile des Organismus unter ſich in Gemeinſchaft. Die Thätig-

keit des Nervenſyſtems ist eine rein - dynamiſche Leitung. Wird die Continuität im Nervenſyſteme aufgehoben, durch Unterbindung, Durchſchneidung, — ſo wird die Leitung unterbrochen, und die Senſibilität derjenigen Theile vernichtet, denen die durchſchnittenen, unterbundenen Nerven angehören. Das Nervenſyſtem iſt daher Ausdruck der Totalität im Organismus. Als ſolcher, — ist jeder Nervenſtrang nicht nur in's Unendliche theilbar, ſondern wirklich in's Unendliche getheilt: und jeder beſteht aus einer zahlloſen Vielheit von beſondern Faden. — Das ganze Nervenſyſtem beſteht in Identität und Selbſtgleichheit, und Gehirnſubſtanz, die Subſtanz der Ganglien, und die eigentliche Nervenſubſtanz ſind im Weſentlichen nicht verſchieden.

Nur ſehr uneigentlich kann im Nervenſyſteme von Entſtehung und Endigung einzelner Nerven, und von Verzweigung der Stränge die Rede ſeyn. Es iſt hier die reinſte Simultaneität der Production, ohne alles Nacheinander. Weder entſtehen die Nerven im Gehirn und Rückenmark, noch enden ſie darin. Im Nervenſyſteme in das Einzelne auf das vollkommenſte dem Ganzen gleichgebildet, und das Ganze iſt in jedem Einzelnen vergegenwärtiget. Jeder Nerve iſt auch Gehirn, in einem noch höhern Sinne des Wortes, als jede Arterie auch Herz ist. Die drey Elemente der Nervenbildung ſind immer dieſe: der Nerve ſelbst, das Ganglion, und der Plexus. Alles andere iſt nur Wiederholung der drey Urformen. So verhält ſich das Gehirn wieder als

Ganglion, als die Totalität der Ganglien, das Rückenmark als Nerve, und die Gesamtheit der Gehirn- und Rückenmarksnerven stellt eine Art von Plexus in Beziehung auf das Gehirn und Rückenmark dar: — oder mit andern Worten: die Nerven bilden das Rückenmark, und die Ganglien das Gehirn.

Da der eigenthümliche Character des Nervensystems Ausdruck der Totalität ist — nämlich Vergegenwärtigung des Allgemeinen im Besondern, und Zurückbildung des Besondern in das Allgemeine, — so haben auch die meisten Nerven (um die Vorstellung eines Ursprunges derselben beyzubehalten) keinen einfachen Ursprung, sondern sie entstehen mit mehreren Faden, welche sich vereinigen, um Stränge zu bilden. Ueberhaupt ist der Ursprung, oder das Centralende der Nerven nicht da, wo die Anatomie dasselbe angibt: sondern die Nerven verbreiten sich entschieden in dafs Hirn- und Rückenmarck weiter hinein, als die anatomische Untersuchung ihnen folgen kann.

§. 563.

Das Rudiment der Gehirnbildung liegt bey den untern Thieren in dem unpaarigen Knoten, der sich an ihrem Kopfende befindet, und durch zwey Markschenkel mit den Nerven zusammenhängt. Dieser treibt bey den rückgrathlosen Thieren mehrere kleinere Knötchen nach vorne hervor, welche in ihm mittelst nervöser Productionen wurzeln, welche aber unvereint bleiben, als zerstreut liegende Ganglien, und die erste Anlage zur Bildung des

großen Gehirnes darstellen, da jener größere Knoten sich als kleines Gehirn verhält. Offenbar ist das kleine Gehirn die frühere Bildung; die Ganglien, welche später zum großen Gehirne unter sich zusammenwachsen, entstehen durch eigene Nerven eben so aus ihm, wie die übrigen Knoten, aus welchen die Nerven der einzelnen Organe entspringen. — Das ganze Nervensystem ist von dem Streben nach unendlicher Expansion beherrscht: — denn empfinden kann nur dasjenige, — was sich in dem Empfundenen fortsetzt, und durch die höchste Expansion seiner selbst — jenes in sich aufzunehmen trachtet. — Jener unpaarige Knoten, das kleine Gehirn der höhern Thiere, ist nur die erste Contraction des nach unendlicher Expansion ringenden Nervensystems. Er ist das erste und ursprünglichste aller Ganglien. Denn es ist leicht einzusehen, daſs kein Nerve ohne Ganglion seyn könne; — die Ganglien der Gehirnnerven sind nur mehr zusammengedrängt in Eins gebildet; — noch bey den Fischen sind die Ganglien des Gehirnes von einander getrennt, noch nicht zur Totalität gebildet, noch nicht in Eine Masse zerflossen. Auch im vollkommensten Gehirne, des Menschen, sondern sich wieder einzelne Ganglien von der Totalität ab, als gestreifte Körper, als Sehnervenhügel, als Vierhügel, als olivenförmige Körper. Das Rückenmark ist nur eine Kette von Ganglien, welche hier nicht, so wie jene des sympathischen Nerven, blos durch communicirende Zwischenfaden unter sich vereint sind, sondern welche unmittelbar in einander übergehen, und daher eine Linie bilden. Das paarige Aus-

ſtrömen der Rückenmarksnerven zwiſchen je zwey Wirbelbeinen beweiſst noch die ehmalige Trennung. Zur Evidenz aber wird dieſe Entſtehung des Rückenmarkes aus aneinandergereiheten Ganglien — dadurch gebracht, daſs die knotigen Rückennerven der untern Thiere ebenſowohl als ein knotiges Rückenmark, denn als ſympathiſche Nerven betrachtet werden können, dà ſie auch in einzelnen Claſſen z. B. bey den Inſekten offenbar mehr ein knotiges Rückenmark, bey den Mollusken aber mehr ſympathiſche Nerven ſind.

Dem Streben des Nervenſyſtems nach unendlicher Expanſion (in ſeinen Geflechten) ſteht ſomit entgegen die neue Contraction deſſelben in ſeinen Ganglien. Dieſe ſind daher centrirende Bildungen, Strahlenheerde, in welchen das im Nervenſyſtem divergirende Licht gebrochen wird; da jedes Ganglion ſelbſt nur ein Streben zur concentriſchen Stellung und endlichen Verſchmelzung Aller im Gehirne ausdrückt.

§. 564.

Die Frage, ob die Empfindung an derjenigen Stelle, wo das peripheriſche Ende irgend eines Nerven afficirt wird, ſtatt finde, oder ob der Eindruck, welchen jenes erleidet, erſt im Gehirne, als dem Senſorium, zur Empfindung werde, ist vollkommen eitel. Weder das Eine noch das Andere. Das ganze Nervenſyſtem iſt eine Identität und Totalität. Beyde Meinungen ſind hinlänglich durch ihnen entgegenſtehende Thatſachen widerlegt. Wer aber das Weſen der Senſibilität erkannt hat,

dem ist es auch klar, wie bey einer besondern Empfindung das ganze Nervensystem, und in ihm vorzüglich das Gehirn, — und dennoch wieder der einzeln afficirte Nerve insbesondere empfinde.

§. 565.

Die Sensibilität ist die dynamische Gemeinschaft aller Organe, — ein allgemeiner Consens, eine Sympathie, — ein durchgängiger Rapport aller Theile des Organismus unter sich. Dieser allgemeine Rapport ist der Grund jedes besondern Consensus zwischen einzelnen Organen. Jede besondere Mitleidenschaft ist daher der allgemeinen (der Sensibilität) untergeordnet, und durch diese bestimmt. Denn auch die besondere Sympathie der Organe unter sich ist durch das Nervensystem vermittelt, welches zwischen solchen Organen eine besondere, nähere Leitung bildet, und sie in einen mehr unmittelbaren Rapport setzt.

§. 566.

Wird das Nervensystem in dem Momente der Identität und Selbstgleichheit betrachtet, so ist es reine Durchsichtigkeit, Klarheit ohne Trübung, eine unendliche Expansion ohne Schranke und Hemmung. Diess ist das Gemeingefühl, dessen lauterste Perception ohne Objekt, nämlich, so wie alles Ursprüngliche, früher als der Gegensatz eines Subjektiven und eines Objektiven, — ist. Das Selbstgefühl ist eben darum, weil es ohne Objekt ist, wahrhaft positiv, und jede Affection desselben ist als eine wahre Negation zu betrachten. So ist

das Gefühl der Gesundheit, das Wohlbefinden positiv, nicht eine Negation des Uebelbefindens, oder des Gefühles der Krankheit, sondern das letzte, und aller Schmerz ist nur eine Negation, eine Trübung und Hemmung jener klaren Selbstoffenbarung. Das Selbstgefühl ist darum die erste und ursprünglichste aller Empfindungen, die einzig positive Bedingung der Möglichkeit jeder andern: — die wahre, jeder Affection vorhergehende Position des Ich: — oder der Substanz in diesem. Nur daraus ist die Natur des Uebelbefindens und jene des Schmerzens zu erkennen. Beyde sind rein negativ, unwesentlich, zufällig; und der Schmerz entsteht überall da, wo die innere Identität und Ungetrübtheit der Selbstgewahrung aufgehoben und auf etwas objektives bezogen wird, was ein durchaus fremdartiges, nicht assimilirbares, in die Klarheit des Selbstgefühles nicht auflösliches ist. Das Selbstgefühl ist die vollkommne Durchsichtigkeit des organischen Wesens für die absolute Substanz. Denn durch das Selbstgefühl empfindet der Organismus nicht sich als eine Besonderheit; sondern er empfindet die in ihm manifestirte Substanz. Die angenehme Empfindung ist diejenige, welche wieder in die Klarheit und Ungetrübtheit desselben auflöslich ist. Der Schmerz ist die Hemmung der ursprünglich klaren Selbstentwickelung an objektiver Schranke: — eine Negation, — eine Contraction, welche die expansive Metamorphose des Nervensystems beschränkt. Der Schmerz zeigt daher überall in Krankheiten ein Ergriffenseyn der Sensibilität auf primäre oder secundäre Weise an. Alle ursprüngliche Sensibilitäts-

krankheiten ſind ſchmerzhaft: jede Nevroſe iſt urſprünglich Nevralgie, ſie wird in ihrem Fortgange Krampf (Hemmung der expanſiven Metamorphoſe des Nervenſyſtems durch fixirte Contraction), dann Convulſion (totales Heraustreten des Nervenſyſtems aus ſeiner Indifferenz und Erſchöpfung in electriſchen Entladungen), und jede Nevralgie endet in Paralyſe (den ſenſiblen Tod).

§. 567.

Durch das Gemeingefühl beſteht der Organismus als eine ſich ſelbſt empſindende Identität, und Selbſtgleichheit, d. h. als eine Person. — Durch die Sinnesgewahrnehmung setzt er ſich das äuſſere Objekt entgegen, und es entſteht der Gegenſatz des Innern und des Aeuſſern. — Durch die Vorſtellung hebt er dieſen Gegenſatz wieder auf, und in jener iſt die höchſte und letzte Syntheſis und die Totalität aller Dinge.

Gattung 2.

Sinne.

XXIV. Kapitel.

§. 568.

Auch die Sinneerkenntniſs (die wahre) iſt eine Erkenntniſs des An sich der Dinge; nicht die Sinne täuſchen, und ſind in Scheinerkenntniſs verſtrickt; die Sinneerkenntniſs iſt nicht im Widerſpruch, im Gegenſatz mit der Vernunfterkenntniſs, ſo wenig das Beſondere im Gegenſatz iſt mit dem

Ganzen; — aller Schein und Trug ſtammt nur aus der Verkehrtheit der Reflexion, und die Sinneerkenntniſs, wenn ſie im Widerſpruch iſt mit der Vernunft, iſt auch im Widerſpruch mit ſich ſelbſt. Urſprünglich iſt in ihr die höchſte Religion, und wer die Natur freudig betrachtet mit ſeinen Sinnen, wie ſie ſich darbietet, auch der hat ſie wahrhaft erkannt, und vor vielen andern. Die Dinge erſcheinen dem unverdorbenen Sinn gerade wie ſie an ſich ſind, und nicht anders. Warum ſollte auch ein Trug und falſcher Schein auf den Dingen liegen? und woher dieſer? nur wer ihn ſich geſchaffen, und erdacht hat, nur der mag ihn anerkennen und ihn wieder aufzuheben trachten. Für die andern iſt er nicht vorhanden. Der Sinn erkennt zwar das Beſondere, aber nicht als ſolches, nicht als getrennt vom Allgemeinen, und dieſem ſubſumirt; d. h. durch ſeinen Begriff, ſondern er erkennt das Beſondere auf ſolche Weiſe, wie die Vernunft die Idee, als ein Ganzes für ſich und als ein unabhängig Lebendes. Nichts iſt herrlicher, als die wahre, nicht corrumpirte ſinnliche Anſchauung der Dinge; es giebt keine herrlichere Gabe als ſcharfen Sinn, keinen ſchmerzlichern Tod, als den Tod eines edleren Sinnes. Die Sinnlichkeit iſt nicht eine Trennung von dem Ganzen, ſondern eine Wiedervereinigung mit dem Ganzen. In demſelben Maaſse, als das organiſche Weſen ſich individueller bildet, und geſtaltet, legt die Natur ihm Sinne an, und in dem Maaſse erweitert ſich ſeine Sinnlichkeit. Keiner hat es bewieſen, daſs die Sinnen verdorben ſeyen, und daſs die Sinnlichkeit zum Böſen führe. Vielmehr erfreuet ſich ein unver-

dorbener Sinn alles Guten, Wahren und Schönen. Die Glücklichen, denen die Erkenntnifs des Höchsten und Seeligen als Gefühl einwohnt, erkennen dieses und erfassen es durch den Sinn. Denn auch sie erkennen es, obgleich unwissend, wie ihnen geschieht, so dafs sie die Erkenntnifs desselben abläugnen; woran sie unrecht thun.

Die wahre Natur des Sinnes ist diese: — Was ursprünglich Eines ist und ungetrennt, — das soll auch in der Erkenntnifs Eines und ungetrennt seyn. Der Sinn tritt als Mittler zwischen das Innere und das Aeussere, zwischen das Subjektive und das Objektive: nicht Er ist seiner Natur nach subjektiv oder innerlich, im Gegensatze eines Objektiven oder Aeusserlichen: sondern die Sinneserkenntnifs ist eben die Aufhebung solcher Trennung. Der Sinn läfst sie nicht mehr zu: er hängt sich an das Objekt seiner Betrachtung unmittelbar, wie der Magnet an das Eisen. Das Objekt setzt sich in der Anschauung fort: es ist nicht das Bild des Gegenstandes, noch weniger ein Trugbild desselben, was in der hintern Augenkammer auf die Netzhaut fällt, sondern es ist das wahre, lebendige Objekt selbst, was im Lichte schwebend von der Netzhaut aufgefafst wird. Nur in der Reflexion über die sinnliche Anschauung gehen die Momente derselben in ein subjektives und in ein objektives Causalmoment der Sensation aus einander, — wer sieht und hört, wird sich solcher Trennung nicht bewufst. Es ist unmöglich, auf irgend eine Weise die Nothwendigkeit derselben darzuthun.

§. 569.

Es giebt nur Einen Sinn in den Sinnen. Die ganze Reihe der Sinne ist nur die progressive Entfaltung jenes Einen Sinnes. Diese Manifestation des Einen Sinnes in den Sinnen wird die Sinnlichkeit genannt.

Die Sinne sind daher im Wesen von einander nicht verschieden: jeder ist nur die besondere Potenz Einer sich in allen wiederholenden Wurzel. — Nur indem alle Blüthen Eines Stammes, und Gewächse von Einerley Art, bloss dem Entwicklungsgrade nach verschieden, sind, ist es möglich, dass Ein Sinn den andern ergänze, und dessen Perception berechtige. Eben dadurch ist es aber auch möglich, dass Einer die Stelle des Andern vertrete, und dass der Somnambule mit andern Theilen als mit dem Auge sehe.

§. 570.

Die Reihe der Sinne verläuft nach demselben Gesetze, wie jene der dynamischen Thätigkeiten in der Natur. Jede Potenz des dynamischen Prozesses bestimmt eine besondere ihr gleichgesetzte Entwickelungsstufe der Sinnlichkeit. Denn die Sinneperception ist nur eine Wiederholung der allgemeinen Naturthätigkeiten, und das steigernde, potenzirende Princip in diesen ist auch das Princip der Entfaltung in der Reihe der Sinne. Die drey untersten Sinne entsprechen daher den drey Thätigkeitsformen der Natur: und den diesen gleichgesetzten Elementarformen des Seyns. Alles Sinnlich-Empfindbare, und jede dem Sinn aufgeschlossene Qualität

in den Dingen ift nur Attribut jener Elementarformen des Seyn's und ift Einer derfelben nothwendig verknüpft. — So ift der Gefühlfinn der Sinn für das Starre, der Geruch für das Luftige, der Gefchmack für das Flüffige. Von dem erften wird nur das Starre, von dem andern das Luftige, von dem dritten das tropfbarflüffige empfunden. Der erfte ift feiner Natur nach thetifch, der zweyte ift antithetifch, der dritte fynthetifch. Das Schema der Perception des Gefühlfinnes ift der magnetifche, das Schema des Geruchfinnes ift der electrifche, das Schema des Gefchmackfinnes ift der chemifche Prozefs. Daher wirkt der erfte nur in unmittelbarer Berührung nicht fo wie die andern durch ein beftimmtes Medium hindurch, und nur jene Qualitäten an den Dingen find ihm aufgefchloffen, welche zunächft Attribute der Cohäfion find. Der Geruch aber ift immer von electrifcher Art, denn alle Riechftoffe find Inflammabilien, — aromatifch, — ätherifch - ölig. Der Gefchmackfinn aber ift auflöfend, — und das chemifch - Solvirte giebt einen beftimmten Gefchmack. — In den höhern Sinnen wiederholt fich nur auf mehr ideale Weife, was die niedern auf mehr reale Weife darftellen. Mehr als diefe, dringen jene in das Innere, in das An fich der Dinge ein, und ihnen giebt fich das Verborgenfte kund. So wie die erften in einzelne Syfteme des Organismus hineingezogen werden, z. B. der Gefchmack in das Verdauungsfyftem, der Geruch in das Refpirationsfyftem, — fo ordnen fich umgekehrt die höhern Sinne andere Syfteme des Organismus unter, z. B. das Gehörorgan das ganze Knochenfy-

ſtem, oder die Geſammtheit der harten Theile des Leibes. Sie ſuchen die Nähe des Gehirnes, und ſind in den höhern Regionen des Hauptes gelagert.

§. 571.

Zuerſt nun wiederholt ſich das Gefühl im Gehör, — denn das Hören iſt nur ein Fühlen mit den harten Theilen des Leibes. Das gewöhnlich ſogenannte Gefühl iſt nur die Eine Art des Fühlens, — das Weichgefühl. Bey dem Gefühle empfangen die weichen Theile, Haut, Fleiſch, den Eindruck des ſtarren Körpers, ihm nachgebend, und durch ihn comprimirt. Die weichen Theile ſchwingen hiebey in oscillirender Bewegung, wie im Gehöre die harten. Das Gehörorgan iſt ſeiner Natur nach knöchern; das geſamte Knochenſyſtem pflanzt die Schallſchwingungen fort. Die Vollkommenheit der Bildung des Gehörorgans geht jener des Knochenſyſtems parallel. — So wie nur der ſtarre Körper ein Objekt des Gefühles iſt, ſo tönt auch nur der ſtarre Körper. Der Schall ſelbſt iſt die ideale verklärte Seite des Magnetismus, daher ſind die Metalle vorzüglich mit Klang begabt: — die Rede aber und der Geſang geben das Innerſte, das An ſich, jene des Gedankens, dieſes des Affektes und der Leidenſchaft kund. Der Geruch wiederholt ſich unter den höhern Sinnen im Geſichte. Dieſes iſt der dem Licht verwandte Sinn, vor andern herrlich in ſeinem Innern ausgeſtattet, — das Auge die individuelleſte Bildung und Geſtaltung, der Spiegel des ganzen Thierleibes in ſeiner Verklärung. So wie der Geruch das höchſte iſt unter den niedern Sinnen,

ſo wie er ſelbſt mitten inne ſteht zwiſchen den hö-
hern und niedern — ſo iſt das Geſicht der höchſte
unter den höhern Sinnen, und ſeine Perception
wird Anſchauung (unmittelbares Erkennen) vorzugs-
weiſe genannt. — Da das Schema der Function des
Geruches der electriſche Prozeſs iſt, ſo iſt das Licht,
in welchem das Auge lebt, die Idee, das An ſich der
Electricität; — daher das Licht, ſo wie es getrübt
wird, den electriſchen Gegenſatz der Farben in ſich
aufnimmt. — Das Gehör nimmt keine höhere Po-
tenz in der Reihe der Sinne ein, als das Geſicht:
das Auge iſt edler, individueller geſtaltet; — nur
dringt das Gehör tiefer in das innere Weſen der
Dinge ein, und iſt ſeiner Natur nach gemüthli-
cher; — ſo wie die Schönheit der Form höher iſt
als die Harmonie der Klänge, und die plaſtiſche
Kunſt höher als die Muſik. Doch bringt die Natur
das Ohr ſpäter hervor und ſpäter zur Vollkommen-
heit als das Auge, weil das Thier urſprünglich weich,
Molluske, iſt, und ſpäter erſt hart wird. Und es iſt ein
ſchöner Streit zwiſchen Geſicht und Gehör um den Vor-
zug. — Allein ſolch ein Gegenſatz, wie der iſt zwiſchen
Gehör und Geſicht, kann nicht ungebunden beſte-
hen; denn beyde ſind ſich der Richtung nach voll-
kommen entgegengeſetzt, und was in dem Einen
das Innerſte iſt, das iſt in dem Andern das Aeuſ-
ſerſte. Daher bilden ſich auch beyde nach ganz
entgegengeſetzten Richtungen, das Auge von Auſſen
nach Innen, das Ohr hebt mit den innerſten Bil-
dungen an, und treibt die äuſſerſten zuletzt hervor.
Es giebt nur einen Sinn, der höher iſt als beyde,
und wieder auf beyde folgt, und in der Totalität,

was jene beyde in der Differenz, darſtellt. Dieſer Totalitätsſinn iſt ohne Namen und ohne beſtimmtes Organ: er iſt nicht Wärmeſinn, obgleich durch die Wärme die Dinge unter einander in dynamiſcher Gemeinſchaft ſind, und das Eine durch das Medium der Wärme hindurch das andere empfindet. Aber ſeine Sphäre iſt von weiterm Umfang. Wer möchte behaupten, das organiſche Ding habe für nichts weiters mehr Sinn als für Wärme? Alles, wodurch organiſche Weſen unter ſich in Gemeinſchaft ſind, und wodurch das Eine die Einwirkung des andern empfängt, iſt Affection dieſes Sinnes: — eben ſo das Unnennbare, was die Liebenden vereint, und das Widrige, was der Eine für den Andern hat; — was offenbar eine Sinnesgewahrnehmung iſt. Als Totalitätsſinn kann er ebenſowenig ein beſtimmtes Organ (auch nicht die Haut, welche doch offenbar das Organ des Gefühles iſt) als ein beſtimmtes Objekt haben. Er iſt Sinn, κατ' ἐξοχὴν, iſt in allen Sinnen gegenwärtig. Er wacht, indeſs die andern ſchlafen, und iſt das alleinige Perceptionsorgan des Somnambulen. Er ſieht die Witterungsveränderungen voraus, und iſt die Ahnung künftiger Begebenheiten. Er richtet über Schönheit und Harmonie, iſt der Inſtinkt der Thiere, und das Vorgefühl künftiger Gefahren. Durch ihn empfindet der Waſſerſucher und der Metallfühler die Nähe dieſer Gegenſtände. — Er hat ſeine Amauroſen und ſeine Verdunklungen; — und bey denen er erblindet iſt, denen iſt es eben ſo eitel, von ſeinen Werken zu erzählen, als dem Blinden von der Farbe. Immer haben

ben die Phyſiologen ſeine Gegenwart anerkannt, aber ihn als etwas beſonderes betrachtet, und ihm verſchiedene Namen gegeben, von welchen aber keiner der paſſende iſt, da er, obgleich ein beſonderer Sinn, doch nur Totalitätsſinn iſt. — Dieſer Sinn iſt in allem Organiſchen, in Hartem und Weichem, jedoch in dem letzten vorzugsweiſe. Er iſt nicht allein in der Haut, — mehr in den Eingeweiden, in der epigaſtriſchen Gegend, wo die netzartigen Geflechte der zahlloſen gangliöſen Nerven liegen, die doch wohl etwas mehr als Gefäſsnerven ſind. Dort iſt er bey dem Hypochondriſchen und bey der Hyſteriſchen krank. Er iſt überhaupt bey vielen Nevroſen idiopathiſch afficirt, und jede andere Affection iſt bey dieſen nur ſecundär, ſymptomatiſch. Wie das Gefühl die Wurzel und der Anfang aller Sinnesgewahrnehmung iſt, ſo iſt dieſer ihre Vollendung.

§. 572.

Nicht auf einerley Weiſe und nach demſelben Geſetze treten die höhern und die niedern Sinne hervor. Die untern Thiere haben nicht den Sinn; ſondern der Sinn hat ſie, gleichſam als die ihm angebildeten Organe: — das ganze Thier iſt der nackt hingelegte, für ſich hervorgetretene Sinn. Daher bezieht ſich in ihnen die Gehirnbildung auch nur auf den herrſchenden Sinn. Die höhern Thiere aber haben die Sinne, und gebrauchen ſie, und das Gehirn beherrſcht die Sinne.

Zuerſt verhalten ſich die drey Hauptclaſſen in der Reihe der Reproductionsthiere wie die drey untern Sinne. Dem Gefühlſinn entſprechen die Polypen und Würmer, — dem Geſchmackſinn die Mollusken und die Schaalthiere, dem Geruchſinn die Inſekten. Polypen und Würmer ſind ſelbſt nur die Gefühls- und Betaſtungsorgane des Thierreiches. Auch ſpäter wiederholt ſich in der Bildung der Gefühls- und Betaſtungsorgane der höhern Thiere immer die Urform des Polypen und des Wurmes. Die Gefühlfaden einiger Thiere, z. B. noch der Fiſche, ſind wahre Polypen, welche auf dieſen einen fixen Standort haben; jede Papille irgend eines Hautnerven beſitzt noch eine polypenähnliche Bildung. Endlich iſt die Bildung der Betaſtungsorgane des Menſchen, jene der Finger, wurmähnlich, ihre Bewegung iſt eine wurmförmige. Die Mollusken ſind ganz Geſchmacksorgan, und entſchieden iſt ihre äuſſere ſchwammige, feuchte Haut Geſchmackshaut. Nach dem Grundſatz, daſs jeder Sinn bey ſeinem erſten Hervortreten das ganze Thier ſey, in der darauf folgenden Claſſe aber auf ein eigenes Organ eingeſchränkt werde, — haben auch wenigſtens die kopfloſen Mollusken, gleich den nackten Würmern, keine Zunge. Nur die Cephalopoden, welche überhaupt eine höhere Thierclaſſe im Reiche der Mollusken repräſentiren, beſitzen eine ſolche. Dagegen fehlt keinem Inſekte die Zunge, ſo wie überhaupt ihre Geſchmacksorgane vortrefflich gebildet ſind. Dagegen beſitzen alle Mollusken eigene, oft ſehr vollkommen gebildete, Betaſtungsorgane. Die Zunge iſt im eigentlichſten Verſtande des

Wortes bey allen höhern Thieren ein mit der Geschmackshaut überzogener Molluske. So wie sich die Mollusken zu Schaalthieren erheben, so hat die Zunge ihr Gehäuse ausser sich in den Zungenbeinen; nur bey den Vögeln hat sie auch einen innern Knochen, gleichsam ein inneres Skelet. Es kann nicht vertheidiget werden, das Insekt als Personifikat des Lichtsinnes anzuführen, und den Geruchsinn in einer spätern Bildungsepoche, in der Classe der Fische erst nach dem Lichtsinn entstehen zu lassen. Eben nach dem Grundsatz, das Sinnesorgan sey da, wo es entsteht, das ganze Thier, und es gewinne erst in der darauf folgenden Classe ein vom Ganzen unabhängiges Leben, — folgt, dass das Insekt, welches ganz Respirationsorgan, und der Luft ganz in seinem Innersten durchgängig ist, dem Geruchsinn entspreche. Der Fisch aber hat die erste vom Ganzen getrennte Riechhaut. Noch bey den Mollusken, auch bey jenen, welche durch Lungen athmen, ist keine Spur eines Geruchsorgans. So wie bey den Würmern dient ihnen die äussere, weiche, schwammige, mit Schleim, als einer flüssigen Epidermis überzogene Haut, etwa zu einiger Apperception der Gerüche. Bey den Insekten zuerst ist diese in die Tracheen zurückgedrängt, hat dort an Weiche, Feuchtigkeit gewonnen — und der Geruchsinn ist am mächtigsten bey denjenigen Insekten, bey welchen die Riechhaut am Eingang und im Innern der Tracheen in Bläschen aufgetrieben ist. Mittelst des Geruchs nehmen die Insekten ihre Nahrung, ihre Weibchen gewahr. Der Ge-

ruchſinn iſt der Sinn für das Geſchlecht: und da wo zuerſt die Vertheilung der entgegengeſetzten Geſchlechter an entgegengeſetzte Individuen entſchieden iſt, in der Claſſe der Inſekten, trit auch zuerſt das Geruchsorgan hervor. — Das Auge aber als das Organ der geiſtigen Anſchauung, nimmt eine höhere Entwicklungsſtufe in der Reihe der Sinne ein, als daſs es mit irgend einer Claſſe aus der Reihe der untern Thiere zuſammentreffen könnte. Als Organ der Beſchauung iſt es nur bey den höhern Thieren gebildet. Aber der Einfluſs des Lichtes auf das Thier iſt zu mächtig, als daſs es nicht früher ſchon ein beſonderes Organ von der Maſſe des Ganzen losreiſſen, und ſich gleichbilden ſollte. Schon da, wo die (thieriſche) Bildung des Polypen zum Wurme entſchieden iſt, bricht zuweilen eine zarte Knospe des Auges hervor. Bey den Inſeckten iſt das Auge eine ſehr unbeſtändige, vielem Wechſel, beſonders der Zahl nach, unterworfene Bildung. Beſonders ihre polyedriſchen facettirten Augen haben kaum mit den Augen der höhern Thiere etwas gemein. Entſcheidend aber iſt für jene Behauptung, — daſs die Mollusken in der Bildung des Auges die Inſekten bey weitem übertreffen, und die Augen der erſten, beſonders der Tintenfiſche, in ihrem Bau ſo ſehr mit den Augen der höhern Thiere übereinſtimmen.

So wie die drey unterſten Sinne am wenigſten unter ſich verſchieden ſind, und Geſchmack und Geruch nur Modificationen, höhere Potenzen, des Gefühles darſtellen; ſo wie von daher auch die Bildung ihrer Sinnesorgane im weſentlichen nicht dif-

ferirt, sondern überall häutig, nur auf verschiedenen Entwicklungsstufen befangen ist; so ist auch das Material für die verschiedenen Sinne bey den untern Thieren noch nicht genau ausgeschieden; da auch bey den höhern Thieren einzelne Theile des Leibes nicht ausschliessend einem besondern Sinn, sondern mehreren zugleich angehören: z. B. die Lippen, welche noch Betastungsorgane sind, aber auch schon einigen Geschmack besitzen. Solche Organe sind die gegliederten Faden, welche sich an der Mundöffnung der Insekten befinden. Diese sind zugleich Batastungs- und Geschmacksorgane: — und in allen Thierclassen der ersten Reihe kommen Sinnesorgane vor, welche keinem besondern Sinn ausschliessend angehören.

§. 573.

Die beyden höhern Sinne, Gesicht und Gehör, treten nur in den höhern Thierclassen, bey den eigentlich thierischen, vorzugsweise irritabeln, Thieren mit einiger Vollkommenheit hervor. Nur schwache unvollkommne Spuren derselben werden bey den Reproductionsthieren wahrgenommen. Auch bey den höhern Thieren werden sie nur allmählich zu grösserer Vollkommenheit gebildet: und bey jeder Thierclasse spiegelt sich die eigenthümliche Natur und Besonderheit derselben in der individuellen Gestaltung des Auges und des Ohres. Beyde gehören dem Universellen an, und es giebt keine Thierclasse, welche insbesondere den Gesichtsinn oder den Gehörsinn repräsentire. Als in sich selbst geschlossene Organismen der edelsten Art tragen sie

alle Potenzen des Lebens in ſich: und manifeſtiren die Eine oder die Andere überwiegend in jeder beſondern Claſſe aus der Reihe der höhern Thiere. So iſt das Auge der Vögel mehr irritabel, das Auge der Säugthiere mehr ſenſibel. Aber das vollkommenſte, am meiſten individuell gebildete Geſichts- und Gehörorgan beſitzen die Säugthiere: — denn beyde nehmen, ſo wie die Gehirnbildung Antheil an der Vollkommenheit des Ganzen. —

Der Menſch iſt vor allen Thieren durch die gröſste Harmonie in der Entwicklung der Sinnesorgane, durch deren concentriſche Stellung, und durch ihr untergeórdnetes Verhältniſs zum Gehirne ausgezeichnet. Noch bey den Säugthieren iſt es mehr die Bildung des herrſchenden Sinnes, welche jene des Gehirnes beſtimmt, als daſs ſie von dieſer beſtimmt würde. Aber ſchon bey den Säugthieren iſt ein Streben nach Gleichgewicht in der Thätigkeit ſich entgegengeſetzter Sinnesorgane, — und in der Thätigkeit der einzelnen das Sinnesorgan conſtituirenden Bildungen unter ſich. Nur in dem Menſchen aber wird dieſe harmoniſche Entwicklung der Sinnesorgane, ihre concentriſche Stellung und die vollkommenſte Unterordnung ihrer Thätigkeit unter jene des Gehirnes erreicht. Der Menſch wird zwar in der Schärfe der einzelnen Sinnesorgane von einzelnen Säugthieren übertroffen: — aber eben durch die prädynamiſche Entwicklung Eines Sinnesorganes wird in ſolchen Geſchlechtern das Gleichgewicht und die Harmonie der Thätigkeit von ſich entgegengeſetzten Sinnesorganen aufgehoben.

Der Menſch beſitzt daher die vollkommenſte Sinnlichkeit.

XXV. Kapitel.

Gefühl — Geſchmack — und Geruch.

---

§. 574.

Durch das Gefühl, als den unterſten, und gleichſam die Wurzel aller übrigen Sinne, wird die Materie, ganz als Materie, empfunden. Er allein giebt Gewiſsheit über das wirkliche Seyn der Dinge, und iſt in dieſer Beziehung weniger als andere der Täuſchung unterworfen. Dagegen bleibt ihm jede Qualität der Materie um ſo mehr verſchloſſen, je mehr ſie ideale Beziehungen an derſelben ausdrückt. Das Gefühl erkennt unmittelbar nur dasjenige, was Ausdruck der Cohäſion an den Dingen, und zunächſt durch dieſe beſtimmt iſt, als die Ausdehnung nach der Länge, Breite, Dicke u. ſ. f., und kaum daſs aus ſeinen Perceptionen eine dunkle Ahnung der Figur, der Umriſſe, der Farbe des befühlten Gegenſtandes hervorgeht. Nur ſtarre Körper ſind das Objekt derſelben: Flüſſigkeiten, ſowohl tropfbare, als luftförmige ſind ein zu leicht verſchiebbares und wandelbares Objekt, um von dem Gefühlſinne empfunden zu werden, der bloſs das In ſich Ruhende, Erſtarrte, nicht aber das innerlich Bewegte ergreiſt. — Der Gefühlsinn kann aber durch Uebung, und beſonders im krankhaften Zuſtande anderer Sinnesorgane, zum höheren Potenzgrade ge-

ſteigert werden, ſo daſs er alsdann auch die mehr idealen Beziehungen an den Dingen erkennt. Denn ſo wie bey den weniger menſchenähnlichen Säugthieren, bey der Beſchränkung des Einen Sinnes der Entgegengeſetzte um ſo mehr hervortrit, ſo wie z. B. das Auge im Katzengeſchlecht ſich nur auf Koſten des Geruchsorganes zu einem höheren Grade von Vollkommenheit bildet; ſo trit gewöhnlich auch bey Menſchen, bey welchen die Entwicklung irgend eines Sinnesorgans geſtöhrt, oder beſchränkt iſt, ein anderer Sinn um ſo mehr hervor: und hierin offenbaren ſich die Gegensätze der Sinnesorgane unter ſich. So unterſcheiden Blinde mittelſt der Befühlung ſogar Farben, und ſie gelangen zu Vorſtellungen, zu welchen gewöhnlich nur die Perceptionen des Seheorgans führen. Da auf das Gefühlorgan die Materie ganz als Materie wirkt, die Wirkung von Körper auf Körper, als ſolchem, aber eine Mechaniſche genannt wird; ſo kann die Thätigkeit des Gefühlſinnes in demjenigen Verſtande eine Mechaniſche heiſsen, in welchem die des Geſchmackſinnes eine chemiſche genannt wird. Die Entwicklung des Gefühlſinnes zum Taſtſinne, der kein Eigner von dem Gefühlſinne verſchiedener iſt, an den Händen, den Lippen u. ſ. f. bezieht ſich auf dieſes mechaniſche Ergriffenſeyn des befühlten Gegenſtandes vom Sinnesorgane.

§. 575.

Eben in der Art und Weiſe, wie das Gefühl durch Betaſtung, Muskelthätigkeit, und Knochenbewegung vermittelt iſt, zeigt es ſich deutlich, daſs

der Gefühlſinn als der Unterſte und Elementarſinn noch unvollkommen vom Bewegungsorgane losgeriſſen ſey, und ſich über daſſelbe nicht vollkommen zu erheben vermöge. Daher ſind die Gefühlsnerven die ſenſitiven Hautnerven, noch am wenigſten von den motiven oder Muskelnerven getrennt: und ſie entſtehen gröſstentheils, ſo wie dieſe vom Rückenmarke. In allen minder edlen Sinnesorganen ſind die ſenſitiven Nerven wenigſtens zum Theil noch motive Nerven; oder beyde liegen in demſelben Strange vereint, noch die Geſchmacksnerven ſind wenigſtens zum Theil Bewegungsnerven der Zunge. Erſt das Geruchsorgan beſitzt einen rein ſenſitiven, olfactiven Nerven. In den höheren Sinnesorganen bleiben die Bewegungsnerven von den ſenſitiven Nerven durchaus getrennt: ſo verhalten ſich die Ciliarnerven und die Bewegungsnerven des Augapfels zum optiſchen, ſo der Antlitznerve zum akuſtiſchen Nerven. — So wie die hart gewordene Haut dem unteren Thiere zur Befeſtigung der Muskeln dient, und, des Gefühles beynahe beraubt, ganz dem Bewegungsorgane angehört; ſo dient ſie ſelbſt noch bey einigen Säugthieren dem Hautmuskel zur Befeſtigung, durch deſſen Wirkung die mit ihm durch häufige Zelluloſität verbundene Haut in Runzeln und Falten gezogen und die Haare aufgerichtet werden. Da, wo der Hautmuskel ſehr ausgebildet iſt, bleibt das Hautgefühl ſehr unvollkommen; bey den menſchenähnlichen Thieren verſchwindet der Hautmuskel immer mehr; und bey dem Menſchen ſind nur noch einige Ueberbleibſel deſſelben in dem Stirn-Hinterhauptsmuskel, in dem Au-

genliedermuskel, in dem Hautmuskel des Halſes, in der Ausbreitung des Cremaſters in der Fleiſchhaut des Hodenſackes zugegen. Auch bey dem Menſchen ſind dieſe mit dem Hautmuskel verſehenen Hautſtellen der Runzlung fähig. An ihnen ist das Hautgefühl das unvollkommenſte; und da, wo das Hautgefühl vollkommner iſt, verſchwindet der Hautmuskel gänzlich. — In der Haut iſt das eigentliche Gefühlorgan der Papillarkörper daſſelbe, was im Auge die Netzhaut iſt. In dieſem endigen die Hautnerven. Ihre Papillen ſind ſchwammige, koniſche Erhabenheiten mit ſtumpfer Spitze, an jeder Hautſtelle von anderer Geſtaltung. Jeder Sinnesnerve, ehe er ſich im Sinnesorgane ausbreitet, contrahirt ſich in eine ſolche Papille. In jedem Sinnesorgane ſtreben die ſenſitiven Nerven ſich in eine Membran auszubreiten: am vollkommenſten iſt dieſs im Auge erreicht, wo der Sehnerve wirklich zu einer Membran, zur Netzhaut, wird. — Wichtig iſt für den Gefühlſinn die Fettlage unter der Haut. Sie giebt der Haut ihre Spannung, ihre Weichheit, ihre Glätte und Weiſſe, und macht ſie folglich geſchickt, den befühlbaren Objekten ſich mehr anzuſchmiegen, und ſomit denſelben eine um ſo gröſſere Summe von Berührungspunkten darzubieten. Eine harte, rauhe, braune, runzliche Haut ſchmiegt ſich ſehr unvollkommen ganz kleinen Körpern an, und empfindet daher nur undeutlich die kleinen Ungleichheiten der Oberfläche ſolcher Körper, deren Volumen nicht ſehr beträchtlich iſt. Daher iſt das Fettpolſter unter der Haut, welches dem Papillarkörper zur Unterlage dient, an jenen Hautſtellen

am vollkommenſten entwickelt, welche das feinſte Hautgefühl beſitzen, z. B. an den Fingerſpitzen, wo daſſelbe noch auſſerdem mittelſt der Nägel unterſtützt, und gegen den zu befühlenden Gegenſtand angedrückt wird. Das Malpighiſche Netz, als die Chorioidea der Haut, trägt beſonders mittelſt der Hautausdünſtung zur Feinheit des Hautgefühles bey. Ueberall iſt der Papillarkörper und das Malpighiſche Netz in gleichem Grade entwickelt: und diejenigen Hautſtellen, welche am meiſten transſpiriren, beſitzen auch das feinſte Gefühl. Bey dem Menſchen befinden ſich die meiſtên Papillen in der Haut der flachen Hand und in jener des Plattfuſses. Bey den Thieren verſchwinden die Papillen und mit ihnen das feinere Hautgefühl um ſo mehr, je mehr die Haut behaart, befiedert, beſchuppt, und je mehr die Oberhaut zur hornartigen Schale entwickelt iſt; ſie ſind gewöhnlich nur an einzelnen Hautſtellen, welche die Betaſtungsorgane dieſer Thiere ſind, in gröſſerer Anzahl zugegen: ſo an der Schnauze des Maulwurfs, am Rüſſel des Elephanten, und am Rollſchwanz einiger Thiere. Bey den Vögeln trifft man die Papillen ſehr zuſammengedrängt, und in parallelen Linien geordnet nur am Plattfuſse und unter den Zehen an. Bey den Amphibien verſchwinden ſie ſchon in einigen Geſchlechtern, z. B. in den beſchuppten Schlangen gänzlich, und weiter hinab iſt nichts mehr ihnen Aehnliches in den unteren Thierclaſſen anzutreffen. Die Oberhaut verhindert die unmittelbare Berührung der Hautnerven mit dem zu befühlenden Gegenſtand.

Je mehr ſie verdichtet, und ſchwielig iſt, deſto ſtumpfer iſt das Hautgefühl.

§. 576.

Das Gefühl als die Wurzel und die Anlage zu den höheren Sinnen iſt darum auch das Allverbreitete; es erſtreckt ſich über die ganze Hautoberfläche; nur an einzelnen Stellen erhebt ſich daſſelbe zu höheren Entwicklungsſtuffen der Sinnlichkeit, wird Geſchmack, Geruch: aber es dauert dabey auch noch als Gefühl in der Geſchmackshaut und in der Riechhaut fort. Auch iſt das Gefühl von ungleicher Feinheit an verſchiedenen Hautſtellen: es iſt ſehr fein an den Lippen, an der Eichel des männlichen Gliedes u. ſ. f. Bey den meiſten Thieren ſind die Lippen, beſonders die Unterlippe, das vorzüglichſte Betaſtungsorgan. Wenn ſie am ganzen Körper befiedert, behaart, oder beſchuppt ſind, ſo bleibt die Hautoberfläche der Lippen nackt. Beſonders iſt dieſs der Fall bey den Wiederkäuern, und bey den einhufigen Thieren. Die Barthaare, welche einige beſitzen, und welche ſich durch ihre Länge, Härte und Rauhigkeit auszeichnen, ſind auch als Betaſtungsorgane zu betrachten, da ſie unmittelbar aus den Papillen ſelbſt ſich erheben. Da ſie ſehr ſteif ſind, ſo pflanzen ſie die ihnen mitgetheilte Erſchütterung leicht zu den Papillen der Hautnerven fort. Sonſt ſind die behaarten Hautſtellen weniger empfindlich, aber meiſtens in der Nähe ſehr empfindlicher Theile, z. B. der Bart, und der Schnurrbart in der Nähe und Umgebung der Lippen: eben so der Haarwuchs an den Schaamtheilen, unter der

Achſel u. ſ. f. — An den Lippen befinden ſich meiſtens die zum Gefühl beſtimmten Fortsätze, oder dieſe ſind ſelbſt zu einem beweglichen, zugeſpitzten Rüſſel verlängert. Bemerkenswerth iſt die Verlängerung der Oberlippe des Elephanten in den Rüſſel, in welchem dieſer beynahe ein eben ſo feines Gefühl, als der Menſch in den Fingerſpitzen beſitzt. Solche Anhangsfortsätze befinden ſich aber auch an anderen Hautſtellen, z. B. die Kämme einiger Vögel beſonders aus den Hühnerarten. Die Fiſche, welche keine Extremitäten beſitzen, betaſten mittelſt der Gefühlfaden und einiger Seitenfortsätze des Körpers, welche Finger genannt werden.

Das vollkommenſte Gefühl aber beſitzt der Menſch an den obern Extremitäten. Aufferdem, daſs dieſe die vollkommenſten Betaſtungsorgane und am meiſten geſchickt zum Ergreifen, Feſthalten ſind; iſt ihnen auch das feinſte Gefühl verliehen. Die Anzahl, die Länge, die Abrundung, die Beweglichkeit ſeiner Finger, an deren Palmarfläche, vorzüglich an jener des nur nach hinten hornartig überkleideten Nagelgliedes — die Nervenpapillen ſehr gedrängt und in Reihen geordnet ſtehen, — verſchaffen ihm den Vorzug über alle andere Thiere.

§. 577.

Die erſte Bedingung der Schmeckbarkeit eines Körpers ist deſſen Verflüſſigung: entweder er muſs für ſich selbſt flüſſig ſeyn, oder in den Verdauungsſäften der Mundhöhle bey der gewöhnlichen Temperatur des Körpers aufgelöst werden können. Das Speichelorgan gehört daher dem Geſchmackſinne

an, und dieſer producirt das Medium ſelbſt, durch welches er ſein Objekt empſindet.[*] Bey Fiebern, wenn die Zunge trocken, hart, und unbeweglich iſt, geht immer der Geſchmack verlohren. Starre Körper, welche im Speichel nicht auflöslich ſind, geben keinen Geſchmack, und ſie werden ſelbſt an der Zungenſpitze nur auf die nämliche Weiſe, wie an irgend einer Hautſtelle der äuſſeren Oberfläche empfunden: ſie wirken nur durch ihre Schwere, und durch den mechaniſchen Eindruck. Die Metalle im regulinischen Zuſtand ſind daher ohne Geſchmack, die Körper aber ſind um ſo ſchmeckbarer, je auflöslicher ſie ſind. Das eigentlich ſchmeckbare aber iſt das Salz, welches in der relativen Cohäſionsreihe die Indifferenz der alkaliſchen, und der Säurepolarität, eben ſo wie das neutrale Waſſer die Indifferenz der Oxygenthätigkeit, und der Hydrogenthätigkeit ausdrückt.

[*]Die Senſation des Geſchmacks iſt eben ſo wenig durch die Annahme beſtimmter Figuren in den Elementartheilen der ſchmeckbaren Körper, als durch die Vorausſetzung eines eigenen Schmeckſtoffes in dieſen begreiflich. Es iſt nicht leichter einzuſehen, wie ein ſchmeckbarer Stoff in dem Körper durch das Geſchmacksorgan wahrgenommen, als wie dieſer ſelbſt geſchmeckt werde. Aber ſchon die ſpecifique Verſchiedenheit, und die entgegengeſetzte Beſchaffenheit der Geſchmacksempſindungen hätte das Unſtatthafte in der Annahme eines ſchmeckbaren Stoffes darthun können: man müſste eben ſo viele Schmeckſtoffe annehmen, als es ſpecifique Arten des Geſchmacks giebt. Aber dasjeni-

ge, was die Geſchmacksempfindung in den Körper bringt, iſt nicht etwas zu dem materiellen Subſtrate deſſelben gehöriges, ihm als ein beſonderer Stoff einwohnendes, ſondern das Salz hat nur für das Geſchmacksorgan einen Geſchmack. Der Geſchmack beruht nur auf einer dynamiſchen Veränderung, Polariſirung der Nerven der Zunge, und der Mundhöhle: es entſtehen verſchiedene Geſchmacksarten, ohne alle materielle Einwirkung auf dieſe, z. B. der bittere Geſchmack bey Gallenfiebern, der eben ſo eine Illuſion der Geſchmacksnerven, wie die Photopſie für den optiſchen, und das Ohrenſauſen für den akuſtiſchen Nerven iſt. Eben ſo bringen die ſich entgegengeſetzten Pole der Volta'ſchen Säule entgegengeſetzte Geſchmacksarten hervor. Schon im Gefühlſinne drückt ſich der electriſche Gegenſatz der beyden Pole durch entgegengeſetzte Empfindungen aus. Derjenige Pol, an welchem ſich die poſitive Electricität entwickelt, bringt im Schluſsmoment die Empfindung des Auſſchwellens der afficirten Hautſtelle, der negative Pol aber die Empfindung der Contraction in ſich ſelber, als würde ein Loch durch die Haut geſchlagen, hervor. Eben ſo iſt auch der Gegenſatz der Oberflächen befühlbarer Körper, jener der rauhen und der polirten Oberflächen von electriſcher Art: der negative Pol bringt daſſelbe Gefühl, welches bey dem Betaſten einer rauhen Fläche, und der negative dasjenige hervor, welches bey dem Betaſten polirter Oberflächen entſteht. Aber ſchon mehr ſchlieſst ſich das Innere der Dinge dem Geſchmackſinn auf; und bey der Auflöſung ſchmeckbarer Körper in der Mund-

höhle wird pofitive oder negative Polarität in den Gefchmacksnerven rege. — Nämlich aus dem mittelfalzigen Gefchmack gehen, als die beyden Formen deffelben, der faure und der alcalifche Gefchmack hervor. So wie das Mittelfalz das vollkommenfte Salz ift, fo ftellen die Säure und das Alcali in relativer Differenz, was jenes in der Indifferenz dar. Der Gegenfatz des fauren Gefchmackes und des alcalifchen ift aber gleich dem Gegenfatz von Alcali und Säure, von Hydrogenelectricität und von Oxygenelectricität. Die entgegengefetzten Empfindungen des Gefchmackfinnes find daher gleich dem Hervortreten der entgegengefetzten electrifchen Pole in den Gefchmacksnerven; — daher bringt der negative Pol beym Schlufs der Kette den alcalifchen und der Oxygenpol den fauren Gefchmack auf der Zunge hervor. — Im Momente der Trennung gehen diefe Gefchmacksempfindungen in die entgegengefetzten über. Gefchmackfinn verhält fich zu Geruchfinn wie Contraction zur Expanfion: — daher giebt die Säure vorzugsweife einen Gefchmack, aber die Empfindung, welche das Alcali hervorbringt, reicht fchon mehr zur Geruchsempfindung hinauf. Beyde Sinnesorgane haben keine beftimmte Grenze gegen einander. — Eigentlich ift nur das Mittelfalz die Säure, und das Alcali das Objekt des Gefchmackfinnes. So wie aber die flüchtige Säure und das flüchtige Laugenfalz einen Geruch bringen; fo geben auch andere Dinge, Inflammabilien, welche urfprünglich das Geruchsorgan afficiren, einen Gefchmack, und zwar um fo mehr, je weniger flüchtig,

tig, je weniger expandirt, hydrogenifirt fie find. So giebt es noch einen aromatifchen, ätherifchöligen Gefchmack, wobey aber die Gefchmacksempfindung fchon mehr zur Geruchsempfindung hinaufreicht: und wobey, fo wie bey dem geiftigen, weinigen Gefchmack, die Expanfion in den Gefchmacksnerven überwiegend hervortrit. Dagegen entfpricht der bittere, der adftringirende und der gerbeftoffige Gefchmack der Contraction, und ift mit dem Gefühle von Zufammenziehung auf der Zunge verbunden. Der füffe, fchleimige Gefchmack ift mehr indifferent, und fteht zwifchen den beyden fich entgegengefetzten Gefchmacksarten, dem ätherifchöligen und dem adftringirenden mitten inne.

§. 578.

Die Gefchmacksnerven find auf der zweiten Entwicklungsftuffe in der Reihe der Sinnenerven befangen. Alle Gefchmacksnerven find noch zugleich Bewegungsnerven der Zunge: jedoch bilden die drey Nerven der Zunge, nämlich der Zungenaft des Unterkieferaftes des fünften Paares, der Zungenfleifchnerve, und der Zungenfchlundnerve eine Reihe unter fich, auf folche Weife, dafs zwar jeder derfelben zugleich Aefte an das Fleifch der Zunge und an die konifchen und fchwammähnlichen Papillen abgiebt; ja fogar die Verzweigungen jenes Aftes vom fünften Paare, und des neunten Paares verbinden fich unter einander, und verfehen gemeinfchaftlich die Papillen, jedoch ift der Zungenaft des Unterkiefernerven vorzugs-

weiſe ſenſitiver Nerve der Zunge: beynahe alle Faden deſſelben enden in Papillen; obgleich einige ſchwache Faden deſſelben auch zur Muskelſubſtanz der Zunge gelangen. Dagegen hat der Zungenfleiſchnerve ſeine Benennung von daher, weil er gröſstentheils ſich in der Muskelſubſtanz der Zunge verliert; und nur die ſchwächeren Faden deſſelben in warzige Papillen enden. Er iſt alſo vorzugsweiſe, jedoch nicht ausſchlieſſend Bewegungsnerve der Zunge. Zwiſchen beyden inne ſteht der Zungenſchlundnerve, welcher eben ſowohl den Bewegungen der Zunge, als der Geſchmacksempſindung dient. Daher geht die Geſchmacksempfindung am meiſten durch die Unterbindung, Durchſchneidung, oder Zuſammendrückung des Zungennerven verlohren: die galvaniſche Bewaffnung des Zungenfleiſchnerven mit dem Einen Pole der Säule, und der Muskeln in der Zunge mit dem anderen Pole bringt convulſiviſche Bewegungen der Zunge hervor; da hingegen, wenn der dritte Aſt vom fünften Paare, welcher den Zungenaſt dieſes Paares abgiebt, vor ſeinem Austrit aus der Schädelhöhle in den Kreis der Säule eingeſchloſſen wird, kaum ein merkliches Zittern der Zunge entſteht. Das Verhältniſs zwiſchen dem Geſchmacks- und Geruchsorgane wird beſonders durch den Naſengaumennerven vermittelt; beyde ſtehen dadurch in dem innigſten Conſens; ſo wie von der anderen Seite die Leitung zwiſchen Geruchsſinn und Seheorgan durch den Naſenzweig des Augenhöhlenaſtes vom dritten Paare vermittelt iſt. Die Geſchmacksnerven enden in die Papillen, welche in der Geſchmackshaut nur gröſſer, mehr ver-

dichtet, und zahlreicher als in der äussern Haut sind. Der Geschmackssinn trit schon an der innern Oberfläche der Lippen, ja sogar am Rande derselben, im Zahnfleisch, jedoch sehr unvollkommen hervor; er hat gegen den Gefühlsinn keine bestimmte Grenze. Einige Gattungen des Geschmackes werden schon an den Lippen empfunden. Eben so verhält es sich mit der Schleimhaut des Gaumens. Der Geschmackssinn trit aber um so vollkommner hervor, je weiter die Metamorphose der allgemeinen Bedeckung in eine Schleimhaut fortgeschritten ist. Denn die Geschmackshaut ist eine Schleimhaut mit sehr entwickeltem Papillarkörper, und mit mehr zurückgetrettenem, hier sehr verdünnten malpighischem Netz. Diese Bildung ist am vollkommensten in der Zunge erreicht, besonders gegen die Zungenspitze hin. An der Zunge bilden die konischen Papillen einen Gegensatz gegen die schwammigen, die Ersten theilen sich an ihrer Spitze in mehrere Faden: und sind besonders zahlreich gegen die Zungenspitze, und gegen die Mitte der Zunge hin, da sie an den Seitentheilen derselben in stumpfere Hügelchen enden. Die schwammigen befinden sich in grösserer Anzahl gegen die Wurzel der Zunge hin: sie sitzen auf einem dünneren Stiele, und sind an der Spitze aufgetrieben. Sie verhalten sich unter einander wie die entgegengesetzten Geschmacksarten: dem alkalischen Geschmacke entsprechen die konischen, dem sauern die schwammigen Papillen. Daher wird der Erste besonders und beynahe ausschliessend an der Zun-

genſpitze wahrgenommen. Die kelchähnlichen Papillen ſind beſonders als Ausführungsgänge der Zungendrüſen zu betrachten. Die Papillen der Zunge ſind der Erection fähig, z. B. bey dem Anblick, oder bey dem wirklichen Genuſſe einer wohlſchmeckenden Speiſe. Die Papillen liegen nicht in allen Thiergattungen frey, und nur durch eine dünne Epidermis bedeckt. Die Oberhaut iſt öfters da, wo ſie die Papillen umgiebt, ſchon unter den Säugthieren im Katzengeſchlechte, zu hornartigen Schaalen verdichtet, welche dieſelben wie Nägel umgeben. Bey den Vögeln iſt dieſe Schaale öfters ſogar knorplich und knöchern. Bey den Amphibien verſchwindet ſchon der Gegenſatz zwiſchen den koniſchen und den ſchwammigen Papillen; nur die Erſten ſind noch übrig. Die Geſchmackshaut iſt öfters ſchon zottig: bey den Fiſchen iſt endlich keine Art von Papillen mehr wahrzunehmen. Der Geſchmacksſinn iſt daher nirgendwo ſo vollkommen, als in der Claſſe der Säugthiere, und unter dieſen beſonders bey den Wiederkäuern, als den Reproductionsthieren unter denſelben, bey welchen daher die Maſtication höchſt ſinnig iſt. Nach vorne ſind bey den Wiederkäuern die koniſchen Papillen am vordern Theile der Zunge ſehr häufig und gedrängt; die ſchwammigen ſind an der hintern Hälfte der Zunge ſehr groſs, und die kelchförmigen beſonders häufig. Ueberhaupt iſt die Vollkommenheit des Geſchmackſinnes in den verſchiedenen Thiergattungen im Verhältniſs der Gröſse und der Anzahl der Geſchmacksnerven, da ihre Anzahl in der Claſſe der Fiſche auf zwey vermindert

ist; sie richtet sich nach der Bildung der Papillen: nach der Freyheit derselben. Denn so wie das Hautgefühl um so stumpfer wird, je mehr die Epidermoidalbildung prävalirt, eben so nimmt die Feinheit des Geschmackes in dem Grade ab, als die Epidermis der Zunge mehr hornartig, lamellös gebildet ist, je mehr die Zunge beschuppt, incrustirt, oder mit Zähnen besetzt ist. Eben so hängt die Vollkommenheit des Geschmacksinnes auch von dem Umfang und von der Beweglichkeit der Zunge ab. Bey den Vögeln ist der Geschmacksinn auch aus dem Grund sehr stumpf, weil ihr sehr großes Zungenbein die Bewegungen der Zunge sehr erschwert; bey vielen Amphibien ist die Zunge bis an die Spitze angewachsen, bey dem Krokodile nicht bloß in der Mitte durch ein bis dahin verlängertes Zungenbändchen, sondern auch an den beyden Seiten. Der Geschmack des Menschen ist ursprünglich sehr fein, er wird aber durch den Genuß der so verschiedenartig gemischten Nahrungsmittel und besonders durch jenen der geistigen Getränke sehr abgestumpft.

§. 579.

Das Schema der Perception des Geruchsinnes ist der electrische Prozeß: und die erste Bedingung der Riechbarkeit eines Körpers ist dessen Inflammabilität. Diese Sinnesgewahrnehmung hat eben so wenig ein materielles Substrat, als die übrigen: — es giebt keinen eigenen Riechstoff, kein besonderes Arom, keinen Spiritus rector, welcher als ein besonderer constitutiver Bestandtheil, und

von den übrigen verschieden, den riechbaren Körpern einwohnte. Fourcroy's Meynung ist diese: die riechbaren Stoffe der Körper seyen nur die durch Wärme verflüchtigten ätherischöligen oder andere Bestandtheile derselben. Allerdings geben manche Körper nur bey ihrer Verflüchtigung und Verwandlung in Gasform einen Geruch. So hat nur die flüchtige übersaure Kochsalzsäure, so nur die in Dämpfen aufsteigende unvollkommne nitröse Säure, so nur das aus dem Salmiack oder aus andern mittelsalzigen Verbindungen ausgetriebene Ammonium einen Geruch. Aber daraus, dafs verflüchtigte Körper riechen, folgt ja doch keineswegs, dafs die Sensation des Geruches durch gasförmig ausströmende Partikeln bewirkt werde. Nicht jede Geruchsempfindung ist mit einer Verdünstung verbunden. Wenigstens erleiden manche Körper, z. B. ein Gran Moschus, welcher 20 Jahre lang die ausgedehnteste und stets erneuerte Atmosphäre mit den durchdringendsten Gerüchen erfüllt, nicht die mindeste, wahrnehmbare Gewichtsabnahme. Manche Körper verdünsten, ohne Geruch zu veranlassen; — und viele riechen, ohne zu evaporiren; z. B. geriebenes Kupfer. — Obgleich allerdings in der Luft schwebende Stoffe einen Geruch hervorbringen können, so hat doch die Entstehung von Gerüchen einen ganz andern Grund als die Evaporation; und sie ist ganz unabhängig von der Ausströmung körperlicher Partikeln. Es ist eine rein dynamische Einwirkung des riechenden Körpers auf das Geruchsorgan; und so wie keine schallende Partikeln von dem schallenden Körper ausströmen; so empfindet

das Geruchsorgan ſein Objekt auſſer materieller Berührung durh das Medium der Luft hindurch. Fourcroy's Theorie iſt nur ein verfeinerter Materialismus: aber materialiſtiſch bleibt ſie immer. — Die Verbreitung der Gerüche geſchieht übrigens ganz auf dieſelbe Weiſe, wie die Verbreitung der Wärme. — Alle Gerüche ſind entzündlich, und daher durch die Wirkung flüchtiger mineraliſcher Säuren zerſtörbar. Wenn dieſe ſelbſt durch das Geruchsorgan wahrgenommen werden, ſo iſt die Geruchsempfindung ſchon mehr zur Geſchmacksempfindung herabgeſetzt.

§. 580.

Der Geruchsſinn beſitzt gleich den höheren Sinnesorganen einen rein ſenſitiven Nerven, und nun erſt erſcheint der Sinn ganz vom Bewegungsorgan getrennt: eben ſo iſt in allen höheren Sinnesorganen die Einheit der Perception durch die Einheit des ihr vorſtehenden Nerven bezeichnet. Nämlich die Riechhaut erhält auſſer dem olfactiven Nerven noch viele andere, als z. B. gangliöſe Nerven, von dem Knoten, welcher die innere Kieferſchlagader bis zu ihrer letzten Veräſtung verſieht. Dieſe ſind die Gefäſsnerven der Riechhaut, und ſtehen der Schleimabſonderung, als gangliöſe Nerven vor. Der Ethmoidalaſt des Augenhöhlennerven vom fünften Paare iſt als ein Leiter zwiſchen Geruchsorgan und Geſichtsorgan, — der vom Meckelſchen Ganglion herſtammende Keilbein - Gaumennerve aber iſt als ein Leiter zwiſchen dem Geruchsorgan und dem Geſchmacksorgan zu betrachten. Die Senſibilität of-

fenbart ſich in der Riechhaut zuerſt als empiriſche oder Cerebralſenſibilität, welche durch dieſe zahlreichen, nicht olfactiven, Nerven vermittelt iſt: — dann als ſenſitive, ſpecifique, welche nur dem erſten Gehirn - Nervenpaare angehört. Denn nur wenn der Geruchsnerve Einer Seite oder von beyden Seiten zugleich durch krankhafte Metamorphoſe eine Desorganiſation erleidet, ſo geht jedesmal der Geruch, entweder nur auf der Einen, und zwar auf der — der leidenden entgegengeſetzten — Seite, oder auf beyden zugleich verloren. Dagegen bringt die Verletzung oder totale Zerſtörung irgend Eines jener anderer Nerven, z. B. eines Zweiges vom fünften Paare, keine merkliche Veränderung der Senſation des Geruches hervor.

Die Unabhängigkeit beyder Arten von Cerebralſenſibilität in der Schleimhaut der Naſenhöhle erhellet beſonders aus den Erſcheinungen des kranken Zuſtandes. So iſt bey dem Schnupfen die Cerebralſenſibilität krankhaft geſteigert, indem dieſe ſchmerzhaft iſt, und bey der leiſeſten Berührung die gröſste Empfindlichkeit äuſſert, indeſs zugleich die olfactive Senſibilität deprimirt iſt, und kein Geruch, wenn er nicht ſehr heftig und durchdringend iſt, von der Schneiderſchen Haut empfunden wird. Beſonders aber zeigt ſich die Verſchiedenheit, und wechſelſeitige Unabhängigkeit beyder von einander in den ſeltnen Fällen von Geruchloſigkeit, wobey der Kranke keine Art des Geruches unterſcheiden kann, und dennoch die Empfindlichkeit der Schneiderſchen Haut für ſogenannte mechaniſche Eindrücke, und chemiſche Einwirkungen unverletzt erhal-

ten ist. — Jene Nasennerven, das erste Cerebralnervenpaar ausgenommen, verhalten sich als wahre Hautnerven, oder Gefühlsnerven.

Die Feinheit des Geruches hängt von der innern Bildung und zugleich von der Ausdehnung und dem Flächeninhalt der Riechhaut ab. Um diesen zu vergrössern, und dem Objekte der Sensation eine desto ausgedehntere Oberfläche darzubieten, tragen die 3 Nasenmuscheln, die obere, mittlere und untere, über welche die Schneidersche Haut ausgespannt ist, nicht wenig bey. Diese schwammigen Beine, welche die innere Oberfläche der Nasenhöhle beträchtlich vergrössern, ohne dass hiedurch eine Vergrösserung der Höhle selbst, und eine disproportionirliche Prominenz derselben in den Gesichtstheilen veranlasst würde, ragen daher bey solchen Thieren, die einen sehr feinen Geruch besitzen, mehr als bey andern hervor, und sind mehr gewunden, mehr schwammig aufgetrieben, und die Rinnen, die sich zwischen den einzelnen Muscheln befinden, sind von weit ansehnlicherer Tiefe. — Die Schneidersche Haut ist an denjenigen Stellen, wo sie an den Muschelbeinen adhärirt, ganz verschieden von andern Stellen ihres Verlaufes gebildet. Hier ist sie viel dichter, schwammiger, mehr aufgelockert. Dagegen ist sie in den Anhangshöhlen mehr dünne und härtlich, indem sie in ihrer Textur mehr den Cohäsionsgrad der Beinhaut erreicht. Jene Höhlen sind durch Expansion der Nasenhöhle gebildet. Daher trit die Periode ihrer Entstehung und Ausbildung später als jene der Bildung der Nasenhöhle ein. Bey dem Fötus existiren die mei-

ſten jener Anhangshöhlen noch nicht, und im kindlichen Alter ſind ſie relativ von weit geringerem Umfange, als bey dem Erwachſenen. Die Schleimhaut der Stirnhöhlen und Hygmorshöhlen, der Riechbeinhöhlen, der vordern und hintern Keilbeinhöhlen, beſitzt keine olfactive Senſibilität: und wahrſcheinlich erſtrecken ſich keine Faden des Riechnerven in dieſelben. Aber ſie beſitzt viele andere Nerven und einen hohen Grad von Cerebralſenſibilität. Nachdem bey lebendigen Thieren die Stirnhöhle oder die Hygmorshöhle durch Trepanation geöffnet iſt; kann man ſich deutlich, wenn ein Stilet durch die gemachte Oeffnung eingebracht, und damit die Schleimhaut betaſtet wird, von der groſsen Empfindlichkeit derſelben überzeugen. Daſſelbe geſchah bey einem Menſchen, der eine callös gewordene Fiſtelöffnung in den Stirnhöhlen trug. Aber in eben dieſen Fällen zeigt es ſich ganz deutlich, daſs die Schleimhaut der Stirnhöhlen keine olfactive Senſibilität beſitze. Dechamps konnte durch eine Fiſtel der obern Extremität der Naſenhöhle in die Stirnhöhle eine mit den durchdringendſten Gerüchen geſchwängerte Luft eintreiben, ohne daſs der Kranke den mindeſten Geruch davon hatte, da umgekehrt dieſelbe mit Gerüchen imprägnirte Luft auf der Schneiderſchen Haut die lebhafteſten Empſindungen des Geruches hervorbrachte. Die Anhangshöhlen des Geruchsorgans verhalten ſich zu dieſem, wie die Zellen des Warzenfortſatzes zum Gehörorgan. So wie dieſe nur zur Verſtärkung der Schallſtralen dienen, ſo jene zur Verſtärkung der Gerüche, indem ſich eine gröſſere Quantität der mit Gerüchen im-

prägnirten Luft in ihnen ansammelt, und länger darin aufhält. Daher sind bey jenen Thieren, welche den feinsten Geruch besitzen, besonders die Keilbeinhöhlen vom gröſsten Umfange. Der gröſste Theil ihres Gesichtes besteht aus solchen Höhlen, und daher rührt die Leichtigkeit des Schädels bey dem gröſsten Umfange desselben, indem die meisten Gesichtsknochen hohl sind, und ihre Höhlen mit der Nasenhöhle in Verbindung stehen. Diese Höhlen, die bey dem menschlichen Fötus zum Theil noch nicht vorhanden sind, bilden sich später eine nach der andern. Zuerst die Oberkieferhöhle im 7ten oder 8ten Monate der Gestation, die Keilbeinhöhlen kurz vor, oder nach der Geburt, die Stirnhöhlen in dem ersten Lebensjahre. Sie bilden sich keineswegs nach Art anderer Knochenhöhlen durch die Expansion einer von allen Seiten durch compactes Knochengewebe geschlossenen Knochenmarkhöhle, sie öffnen sich nicht in die Nasenhöhle, sondern sie bilden sich aus dieser hervor. Nämlich es entsteht zuerst ein Eindruck des Knochens an derjenigen Stelle der Nasenhöhlenwandung, an welcher sich später das Verbindungsloch derselben mit jener Anhangshöhle befindet. Diesem Eindrucke bleibt überall die Schneidersche Haut fest angeschlossen, und er selbst scheint nur aus dem Triebe dieser zu excentrischer Metamorphose gebildet zu seyn. Dieser Eindruk vergröſsert sich immer mehr, evolvirt sich nach und nach zu einer Höhle mit einem erweiterten Grunde, und mit einem verengerten Eingange, in einem vorher ganz compacten Knochen.

Der eigentliche Sitz des feinſten Geruches iſt an dem oberſten und vordern Theil der Naſenhöhle. Hier ergeben ſich jener Schleimhaut die meiſten Faden des olfactiven Nerven, der die Löcher des Siebbeins auf dieſelbe Weiſe durchbohrt, wie der Sehnerve das Siebhäutchen vor ſeinem Eintrit in die Augenhäute. Beyde Siebplatten, hier die knöcherne, dort die membranöſe drücken nur auf die Expanſion und auf das ſtrahlichte Auseinanderfahren des Sinnesnerven in dem Sinne ſelbſt. Der Geruchsnerve, nachdem er aus den Zellen des Siebbeines hervorgetreten iſt, expandirt ſich in unzähligen Bündeln, bildet hiedurch eine Art von parenchymatöſem Gewebe, welches, mit dem eigenthümlichen Gewebe der Schleimhaut auf das vollkommenſte vereiniget, von dieſer durchaus nicht zu unterſcheiden, oder anatomiſch zu trennen iſt. Die warzenförmige Bildung der Sinnenerven an ihrer peripheriſchen Endigung hört ſchon im Geruchsorgan auf: und hier trit die fadige pulpöſe ein. Die Riechhaut unterſcheidet ſich vor andern Schleimhäuten auffallend durch ihre Röthe, durch ihre Dichtigkeit, und durch ihre mehr ſchwammige Textur. Innigſt vermiſcht ſich mit ihrem eigenthümlichen Gewebe die Pulpe des Riechnerven, da das wenige Nevrilemma deſſelben ſich mit dem athmosphäriſchen Zellengewebe, welches die Schleimhaut an das Perioſt anheftet, verbindet. Dieſe Schleimhaut tranſſpirirt wie jede andere, und ſetzt die peripheriſchen Endigungen der Geruchsnerven in unmittelbare Berührung mit einer wäſſerigen Feuchtigkeit, in welcher dieſe baden, und dadurch in ihrer Weichheit

erhalten werden. Sie sondert ausserdem häufige Mucosität ab, und incrustirt sich und jene Nervenpapillen mit einer Schleimlage, welche als eine halbflüssige Epidermis den unmittelbaren Contact derselben mit der atmosphärischen Luft und deren Vertrocknung verhindert. Auch die Schleimabsonderung in den Anhangshöhlen der Nase ist nicht unbeträchtlich, und wenn die Schleimhaut derselben catarrhalisch entzündet, oder ihre Ausführungsgänge in die Nasenhöhle verstopft sind, so entstehen verschiedene Krankheiten von der Ansammlung der Mucosität in denselben. So wie nun der Sinn des Geschmackes in der Mundhöhle entfaltet ist, und vorzugsweise der Digestion angehört; der Sinn des Geruches aber in der Nasenhöhle und daher ein direcktes Verhältniss zur Respiration bezeichnet, so inspirirt man, um irgend einen Geruch genau zu unterscheiden, beynahe einzig durch die Nase, und schliesst den Mund, um die ganze Masse der einzuathmenden Luft durch die Nase zu ziehen, daher erweitert man in gleicher Absicht beyde Nasenlöcher. Umgekehrt wenn man einen unangenehmen Geruch vermeiden will, so verengert man unwillkührlich die beyden Nasenlöcher, was sich durch das Nasenrümpfen ausdrückt, und man athmet bloss durch die Mundhöhle ein.

XXVI. Kapitel.

Gehör.

---

§. 581.

Der Schall iſt nicht das Produkt einer mechaniſchen Vibration des ſchallenden Körpers, und der Fortleitung dieſer Vibration durch die Luft: — ſondern der Schall iſt eine dynamiſche Influenz, wodurch die Dinge ihr Innerſtes kund geben. Der ſchallende Körper iſt ein in ſich ruhender, ſtarrer, durch äuſſern mechaniſchen Anſtoſs bewegter: aber die Vibrationen deſſelben, welche den Schall bilden, ſind nicht die Folge der ihm mechaniſch mitgetheilten Bewegung, ſondern Ausdruck des Beſtrebens, wieder in ſeinen Ruhezuſtand zurückzukehren: der Klang iſt die Sehnſucht des in ſeinem Innerſten Bewegten nach Ruhe: das Beſtreben, die Einheit des Ganzen den Theilen zu verleihen, und das geſtörte Gleichgewicht wieder herzuſtellen. In dem Klange ſpricht ſich daher auf ideale Weiſe das Weſen des Magnetismus, welcher das Beſtreben iſt, in ſich als ein Ganzes zu ruhen, und die Identität der Totalität einzupflanzen. Der Schall hat daher, ſo wie alles dem Magnetismus angehörige, ſowohl in ſeiner Entſtehung als Fortleitung, den Schein einer mechaniſchen Bewegung: aber er iſt eben ſo wenig eine Bewegung des Körpers in Maſſe, als eine Bewegung ſeiner Atome, deren Annahme als körperlicher Elementartheile ohnehin nicht zuläſſig iſt. Die mag-

netiſche Natur des Schalles offenbart ſich auch in ſeinem Streben nach Geſtaltung: jedem Ton entſpricht eine beſtimmte Geſtalt; und dieſs iſt der Grund der Entſtehung der chladniſchen Figuren. Nur ſtarre und elaſtiſche, das heiſst, bey äuſſerer Ruhe innerlich bewegliche Körper, ſind idioſonor: Flüſſigkeiten, beſonders elaſtiſche, ſind Leiter für den Schall, das Medium, durch welches der ſchallende Körper dem Gehörorgane ſich kund giebt. Tropfbare Flüſſigkeiten, z. B. das Waſſer, ſcheinen ſich hier als Halbleiter zu verhalten. Die verſchiedenen Gaſsarten beſitzen nicht einerley Leitungsfähigkeit für den Schall. Die Leitungsfähigkeit irgend einer Luftart verhält ſich überhaupt, wie die Elaſticität derſelben: daher pflanzt ſich der Schall an heitern Wintertagen am leichteſten, und in die gröſste Entfernung fort. Die Fortpflanzung des Schalles geſchieht gleich jener des Lichtes in gerader Richtung, und iſt eine excentriſch-ausſtrahlende: — sie wird nur von dem Lichte an Geſchwindigkeit der Bewegung übertroffen. Die Stärke des Schalles hängt von der gröſſren oder geringeren Ausdehnung der Schwingungen des ſchallenden Körpers ab. Die Geſchwindigkeit der Aufeinanderfolge dieſer Schwingungen aber beſtimmt den Ton. Die Höhe deſſelben ſteht im Verhältniſſe der Geſchwindigkeit der Vibration. Der ſchallende Körper verändert hiebey ſeine Oberfläche: und geräth in einen Wechſel von contractiver und expanſiver Bewegung: bey dem hohen Ton iſt eine raſche Aufeinanderfolge expanſiver und contractiver Thätigkeit, und in dieſer iſt das Moment der Expan-

ſion das vorherrſchende, bey dem tiefen Ton fol-
gen ſich die Schwingungen langſamer, und der
Moment der Contraction iſt vorherrſchend. Der
Zerlegung des Lichtes in die Grundfarben ent-
ſpricht die Zerlegung des Schalles in die ſieben
Grundtöne. Wie ſich zu dem Weiſſen das Schwar-
ze, ſo verhält ſich zu dem Grundton die tiefere
Octave: zwiſchen beyden inne ſtehen die ſechs an-
deren Töne, wie die ſechs Farben zwiſchen dem
Weiſſen und Schwarzen. Die Conſonanz des Grund-
tones und ſeiner Octave iſt gleich der Schattirung
des Lichtes, und ſomit gewährt beydes Harmonie.
Miſslaute entſtehen, wenn Töne ſich folgen, die
ſich nicht entſprechen, und Disharmonie der Far-
ben, wenn ſolche Farben, die ſich nicht entſpre-
chen, nebeneinander aufgetragen ſind. Die Grund-
farben ſind als die einfachen Actionen des Lichtes,
die Grundtöne ſind als die einfachen Actionen des
Schalles zu betrachten. Im Momente des Ueber-
gangs der Einen Grundfarbe in die andere entſte-
hen durch Nuancen und Schattirung die Uebrigen,
oder die gemiſchten Farben. So liegen die halben
Töne zwiſchen den Grundtönen inne. — Gleich den
Lichtſtrahlen ſind die Schallſtrahlen der Refraction und
Reflexion fähig. Weiche, und nicht hinreichend
geſpannte Körper ſind den Schallſtrahlen durch-
gängig gleich: ſie verhalten ſich zum Schalle wie durch-
ſichtige Körper zum Licht. Aber ſie werden reflectirt
an der Oberfläche harter und elaſtiſcher Körper, in
Winkeln, welche ihren Anprellungswinkeln gleich
ſind. Es entſteht durch dieſe Reflexion des Schal-
les

les der ſecundäre Ton, oder der Nachklang, welcher die Stärke des urſprünglichen Klanges vermehrt. Wenn der Nachklang den vollen Inhalt des urſprünglichen Schalles wiederholt, und ſpäter als dieſer gehört wird, ſo entſteht das Echo. Das Echo verhält ſich zu dem urſprünglichen Klange, wie das im Spiegel verzeichnete Bild des Gegenſtandes zu dem abgeſpiegelten Objecte. — Die Schallſtrahlen laſſen ſich gleich den Lichtſtrahlen zur convergirenden Bewegungsrichtung bringen, im Focus ſammeln, und ſo mit deren Wirkung verſtärken.

§. 582.

Da nur das Gleiche von dem Gleichen empfunden wird, die wahrhaft entgegengeſetzten aber nirgendwo weder ſich ſuchen, noch finden, ſo kann auch nur das Harte, Gediegene und Metalliſche im Organismus ſich zum Gehörorgan bilden. Daher wird der Schall wahrgenommen früher, als ein beſonderes, einzeln für ſich unterſcheidbares Gehörorgan ſich bildet. Denn der Schall wirkt gleich dem Lichte nicht bloſs auf das ihm entſprechende Sinnesorgan, ſondern unmittelbar auf den ganzen thieriſchen Leib. Im allgemeinen ſind aber die der harten Theile beraubten, ſkeletloſen oder Reproductionsthiere auch ohne beſonderes Gehörorgan. Die erſte Spur eines ſolchen findet ſich bey den Tintenfiſchen, welche überhaupt eine höhere Thierclaſſe unter den Mollusken repräſentiren. Dagegen, ſo wie die Mollusken mit einer harten

Schaale ſich umgeben und Cruſtaceen werden, fehlt auch nirgends ein Rudiment von Gehörorgan. So wie bey dem Krebſe der ganze Leib beſchaalt iſt, ſo bildet ſich bey ihm der erſte Labyrinth in einem harten, hornartigen Knochenplättchen, in welchem der Hörnerve eingeſchloſſen iſt.

§. 583.

Das Gehörorgan bildet ſich aber ganz von innen nach auſſen, ſo wie auch der Schall nur eine Veräuſſerlichung des Innerlichſten iſt. Es giebt drey Gehörhöhlen, welche in derſelben Ordnung auf einander folgen, als ſie mehr äuſſerlich ſind. Die erſte iſt der Labyrinth, die zweyte iſt die Trommelhöhle, die dritte iſt der äuſſere Gehörgang. Die Aufeinanderfolge dieſer drey Höhlen iſt jene der höhern Thierclaſſen. Bey den Fiſchen erſcheint zuerſt der Labyrinth als eine conſtante Bildung: — die Trommelhöhle kömmt im Gehörorgan der Vögel hinzu: und zugleich wird die Bildung des Labyrinthes reicher und mannichfaltiger. Die Claſſe der Vögel bezeichnet eine neue Bildungsperiode für das Gehörorgan. Es entſteht eine neue Bildung: — und die vorhandenen werden reicher und mannichfaltiger ausgeſtattet. Eine dritte Gehörhöhle, ein knöcherner äuſſerer Gehörgang bildet ſich in der Claſſe der Säugthiere. Die Evolution des Gehörorgans iſt alſo eine ſucceſſiv von innen nach auſſen fortſchreitende Knochenproduction. Bey dem menſchlichen Fötus iſt noch der äuſſere Gehörgang knorpelich, nicht verknöchert: — und ſelbſt bey dem Erwachſenen bleibt das äuſſere Ohr, und der An-

ſang der Euſtachſchen Trompete knorpelich; welche letzte dagegen bey den Vögeln ganz knöchern iſt.

§. 584.

Schon bey ſeinem Eintrit in den gemeinſchaftlichen Canal des innern Gehörganges iſt der Sehnerve in drey Hauptäſte getheilt: überhaupt trit die fadenartige Bildung im Gehörnerven früher, als im optiſchen Nerven hervor, der eine in ſich homogene Subſtanz darſtellt, bis er bey ſeinem Durchgange durch das Siebhäutchen in vereinzelnte Faden zerfährt. Mit jenen 3 Hauptäſten umfängt er den Antlitznerven. Wenn gleich dieſer in ſeinem ganzen Verlaufe von ſeinem Anfange her bis zu ſeiner peripheriſchen Endigung von dem eigentlichen Gehörnerven immer getrennt bleibt, und nirgendwo durch einen Faden mit ihm in organiſche Gemeinſchaft trit, ſo deutet doch die räumliche Nähe beyder Nerven, und die Art, wie die 3 Aeſte des Hörnerven den Antlitznerven umfaſſen, auf die nähere Beziehung beyder auf einander hin. Auch verſieht der Antlitznerve während ſeines Verlaufes in den ihm beſtimmten knöchernen Canälen im Felſenbein, und vor ſeinem Austrite aus dem Griffelwarzenloch die Muskeln der Gehörknöchelchen mit Aeſten, ſo den Muskel des Steigbiegels, den Paukenfellſpanner, &c., ſo wie er nach ſeinem Austrite aus dem Griffelwarzenloche die äuſſern Theile des Ohres, der Schleimhaut des äuſſern Gehörganges, und die bewegenden Muskeln des Ohres, ſowol die äuſſern, als die innern mit Nervenfaden verſieht. Der

Antlitznerve verhält ſich alſo zu dem Gehörorgane, wie ſich das dritte Nervenpaar in ſeinen zwey Hauptäſten, das vierte, ſechste und der Orbitalaſt des fünften zum Geſichtsorgane verhalten. So wie die Ciliarnerven, welche beſonders die Gefäſshäute des Auges mit Nerven verſehen, einen Gegenſatz gegen den optiſchen Nerven bilden, ſo wird das Trommelfell, und die Muskeln der Gehörknöchelchen von dem vorzüglichſten Aſte des Antlitznerven mit Faden verſehen. So wie aber alle motiven Nerven des Augapfels, nachdem ſie die Augenhöhle oder ihre dort gegrabenen knöchernen Canäle verlaſſen haben, ſich in Geſichtsmuskeln und in die Haut verbreiten, ſo auch der Antlitznerve, der jetzt erſt dieſen Namen verdient. Jene urſprüngliche Trichotomie des Gehörnerven iſt aber beſonders darum merkwürdig, weil jeder ſeiner 3 Aeſte ſich in einem beſondern Theile des Labyrinthes verbreitet. Der knöcherne Labyrinth iſt bey den höhern Thieren nur eine Incruſtation des membranöſen. Die Membran des Labyrinthes iſt ſchon bey den Fiſchen durch mehrere verengerte Stellen in einzelne Höhlen getheilt, welche die 3 halbzirkelförmigen Canäle bilden: aber theils nicht in einer beſondern knöchernen Höhle eingeſchloſſen, ſondern frey in der Schädelhöhle enthalten, theils zwar mit knöchernen Halbzirkeln umgeben, aber durch beträchtliche Abſtände von ihnen getrennt ſind. Die Gehörknöchelchen ſind urſprünglich in der Membran des Labyrinthes eingeſchloſſen, und adhäriren den pulpöſen Nervenfaden ſelbſt, deren Incruſiation ſie ſind. Was vom Labyrinthe nicht zu den 3 halbzirkelförmigen Canälen

gehört, bleibt als ein Sack, in welchen die Mündungen der Canäle offen ſtehen, d. h. als Vorhof zurück: — unter den Amphibien erſcheint die doppeltbläterige Schnecke nur bey den Crocodillen und Eidechſen: — aber der knöcherne Labyrinth umgiebt den membranöſen immer enger, und liegt ihm in den genannten Geſchlechtern ganz an. Bey den Vögeln iſt die Schnecke eine conſtante Bildung: aber nur bey den Säugthieren iſt ſie wirklich ſchneckenförmig gewunden. Gleichzeitig mit dem Entſtehen der Schnecke verſchwinden die Steine, welche noch der Labyrinth der meiſten Amphibien enthält. Bey den Säugthieren iſt auch der Labyrinth in dem härteſten unter allen Knochen, im Felſentheil des Schläfebeines eingeſchloſſen. Die Membran des Labyrinthes iſt auch bey ihnen nicht als ein inneres Perioſt zu betrachten. Sie iſt eine eigenthümliche Haut, welche ſackartig gebildet iſt und die beyden Fenſter des Labyrinthes verſchlieſst. Sie iſt mit einer ſeröſen und lymphatiſchen Feuchtigkeit angefüllt, welche die Lymphe des Cotunni heiſst, und in der die peripheriſchen Terminationen des weichen Gehörnerven baden. Dieſe Lymphe iſt zur Sinnesverrichtung des Gehörorgans weſentlich erforderlich. Der Ausfluſs derſelben bey der Zerreiſſung der Membran des runden Fenſters, oder ihre Vertrocknung im höhern Alter hat unheilbare Taubheit zur Folge. Wenn man bey ſehr ſtrenger Winterkälte die Gehörwerkzeuge von den einige Zeit in der Kälte liegen gebliebenen Cadavern alter tauber Menſchen zergliedert, ſo findet man in ſehr vielen Fällen kein Eis im Labyrinthe, und in der

Paukenhöhle, ſo wie man dieſs gewöhnlich bey jungen wohlhörenden Subjekten findet. Dieſe Flüſſigkeit erleidet durch die Wirkung des Schalles nicht bloſs eine mechaniſche Erſchütterung, welche ſie etwa durch wellenförmige Bewegung zu den filamentöſen Endigungen des Sehnerven fortpflanzte. Sondern die verſchiedenen Töne bringen eine dynamiſche Veränderung jener Lymphe hervor, welche einer Galvaniſchen Waſſerzerſetzung gleich iſt: — und der mittelſt dieſer Flüſſigkeit in die Kette eingeſchloſſene Nerve wird auf dieſelbe Weiſe bey hohen Tönen, wie durch die Wirkung des negativen Poles der Säule, und bey tiefen Tönen, wie durch den poſitiven Pol afficirt. Von den drey Gehörhöhlen verhält ſich der Labyrinth in der Geſamtheit der das Gehörorgan als einen in ſich geſchloſſenen Organismus conſtituirenden Bildungen — wie ſenſibles Syſtem: — die Trommelhöhle mit ihren muskulöſen und Knochenbildungen wie irritables Syſtem: — und der äuſſere Gehörgang wie reproductives Syſtem. Im Gehörorgane iſt das Verhältniſs der eigentlichen, das Sinnesorgan enthaltenden Höhle, zur Vorhöhle, zu jener des Trommelfelles — das Verhältniſs des Nervenſyſtems zum Muskelſyſteme, im Auge aber findet zwiſchen der Netzhaut und den Gefäſshäuten des Auges das Verhältniſs des Nervenſyſtems zum Gefäſseſyſtem ſtatt. Durch das eyförmige Loch ſteht die Pauckenhöhle mit dem Labyrinth in Verbindung. Das eyförmige Loch aber iſt durch die Baſis des Steigbiegels und die eigenthümliche Membran dieſes Loches geſchloſſen. Das runde Loch führt in eine Treppe der Schnecke,

und über dieſes iſt ebenfalls eine eigene Membran, als ein zweytes Trommelfell ausgeſpannt.

Auſſerdem hat die Pauckenhöhle noch zwey andere Ausgangsöffnungen, eine in den äuſſern Gehörgang, welche mittelſt des Trommelfelles verſchloſſen wird, und eine andere mittelſt der Euſtachiſchen Röhre in der Rachenhöhle. Das Trommelfell iſt eine geſpannte, elaſtiſche Membran in einem knöchernen Ringe ſuſpendirt, und noch höherer Spannung und Erſchlaffung fähig. Es erſtreckt ſich aber von dem Pauckenfell bis zur Membran des eyförmigen Fenſters, einer ununterbrochenen Kette von Knöchelchen, welche auf verſchiedene Weiſe unter einander artikuliren, und die verſchiedenartiger Bewegungen in jenen Gelenken fähig ſind. Kleine Muskeln, die ſich an ihren Fortſätzen anſchlagen, ſetzen ſie auf verſchiededene Weiſe in Bewegung. Bey allen Thieren mit einer Vorhoföffnung der Pauckenhöhle iſt dieſe durch eine Knochenplatte geſchloſſen, welche ſich in einen Stiel verlängert, der ſich bis zum Trommelfell oder zur allgemeinen Bedeckung fortſetzt. Die Vögel und Amphibien beſitzen nur Einen ſolchen Knochen: bey den Säugthieren aber zerfällt dieſer in vier zuſammenhängende Knöchelchen. Wenn das Trommelfell durch die Wirkung des vordern Hammermuskels erſchlafft iſt, ſo werden hiedurch ſehr ſtarke Töne geſchwächt. Iſt aber der Grad der Spannung durch die Wirkung des innern Hammermuskels vermehrt, ſo wird die Stärke des Tones erhöht. Eben ſo wechſelt auch nach Verſchiedenheit der Stärke des Tones der Grad der Anſpannung

und Erſchlaffung der Membran des runden und jener des eyförmigen Fenſters. Die Anſpannung des Trommelfelles entſpricht ſomit dem Erweiterungszuſtande der Pupille, und deſſen Erſchlaffung ihrem Verengerungszuſtande: die Bewegungen des Trommelfelles überhaupt den Bewegungen der Iris. So wie der Grad der Verengerung der Pupille nur durch die Menge der Lichtſtrahlen, nicht durch die Färbung derſelben beſtimmt wird; ſo hat auch die Höhe oder Tiefe des Tones keinen beſtimmenden Einfluſs auf die Anſpannung des Trommelfelles. Dieſe iſt einzig durch die Stärke des Schalles beſtimmt. Da die Regenbogenhaut gleich den unpaarigen Sphincteren ihren Gegenſatz in ſich ſelbſt hat; ſo verhalten ſich die bewegenden Muskeln des Hammers als Antagoniſten unter einander.

Aus der Trommelhöhle führt ein eigener Kanal in die Warzenzellen, ſo wie dieſe überhaupt nur durch die excentriſche Metamorphoſe der Schleimhaut der Trommelhöhle gebildet werden. Es findet ganz dieſelbe Beziehung von ihnen zum Gehörorgane ſtatt, wie von der Anhangshöhle der Näſe zum Geruchsorgane. In ihnen verbreitet ſich die Luft aus der Trommelhöhle offenbar mehr verdünnt, und in höherm Grade durch Wärme expandirt, als in der Trommelhöhle. Offenbar ſind aber die Warzenzellen ein Reſt von früherer Gebildung, nämlich aus der Claſſe derjenigen Thiere, bei welchen der ganze Warzenfortſatz noch ausgehöhlt iſt. So wie ſich das Geruchsorgan mittelſt der Thränenwege in das Sehorgan fortſetzt, eben ſo iſt organiſche Gemeinſchaft zwiſchen der Geſchmackshöhle

und dem Gehörorgan durch die Eustachische Trompete hergestellt. Durch die Eustachische Trompete geschieht die Erneuung der in der Paukenhöhle eingeschlossenen Luft, welche durch die Fortleitung des Schalles nicht bloſs mechanisch erschüttert, sondern auch dynamisch verändert, und ihrer Elasticität beraubt wird. Das sehr lästige Ohrensausen, welches jedesmal bey Verstopfung der Eustachischen Trompete entsteht, ist eine Folge des aufgehobenen Gleichgewichts zwischen der in der Paukenhöhle eingeschlossenen, und der im äusseren Gehörgange enthaltenen Luft. Einige, jedoch unzureichende Erneuung der Luft in der Pauckenhöhle geschieht auch durch die Poren des Trommelfelles. Auch wird durch die Eustachische Trompete die Schleimflüssigkeit ausgeleert, welche in der Trommelhöhle, so wie in der Trompete selbst abgesondert wird: auch hierin verhält sich die Trompete ganz wie der Thränensack und der häutige Nasenkanal; die vollkommenste Uebereinstimmung beyder offenbart sich in ihren verschiedenen Krankheiten. Bey den Amphibien communicirt die Trommelhöhle meistens unmittelbar mit der Rachenhöhle durch ein groſses Loch: nur bey dem Krokodil bildet sich eine Trompete von mittlerer Länge. Bey den Vögeln ist die Eustachische Trompete ganz knöchern, aber von ihrer Pauckenhöhlenöffnung an gegen das andere Ende hin progressiv verengert. Bey dem Menschen und bey den Säugthieren kann schon die Flügelgrube als der Anfang der Eustachischen Trompete betrachtet werden: wenigstens setzt sich die unterste Rinne dieser Grube un-

mittelbar in den knorplichen Theil der Trompete fort. Bey der Gehörfunction selbst ist sie weder als Zuleitungskanal, noch als Ableitungskanal der Schallstrahlen zu betrachten.

§. 585.

Die dritte Parthie der Gehörwerkzeuge bildet der äussere Gehörgang mit der Ohrmuschel, und den äussern Theilen des Ohres mit dessen Knorpel und Läppchen &c. Die Bildung des grössern Gehörganges ist eben darum, weil sie den dritten Moment in der architectonischen Construction des Gehörorganes ausdrückt, auch die späteste, und stellt den Uebergang der besondern Bildung des Sinnesorganes in die allgemeine Bildung der Bedeckungen dar. Die äussern Theile des Ohrs verhalten sich ganz wie die äussern, und umgebenden Theile des Augapfels, nämlich wie die Augenlieder, wie deren Knorpel und Muskeln, und wie die bewegenden Muskeln des Augapfels. Der Pavillon des Ohrs, und der äussere Gehörgang können füglich einem acustischen Horn verglichen werden, dessen äusserer mehr erweiterter, und ausgeschweifter Theil, welcher durch das Ohrläppchen, und die Ohrmuschel gebildet ist, die Schallstrahlen sammelt, zur convergirenden Richtung bestimmt, und in den äussern Gehörgang wirft. An der äussern Oberfläche jenes Pavillons ragen mehrere Erhabenheiten mit ihren entsprechenden Vertiefungen hervor, als der Tragus und Antitragus, der Helix und Antihelix. Diese Theile entsprechen in ihrer Bildung ganz der Bildung der Augenlieder. So wie

bey diesen ist ihre eigenthümliche Grundsubstanz ein fibrös - cartilaginöses Gewebe, in welchem es noch nicht zur räumlichen Ausscheidung der fibrösen Haut als perichondrium vor der eigenthümlichen Knorpelsubstanz gekommen ist.

Den Muskeln der Augenlieder, dem Aufhebemuskel des obern Augenliedes, und dem Ringmuskel, entsprechen die äussern Muskeln des Ohrs, der obere, hintere und vordere. Entsprechend der Menge des Lichtes bewegen sich die Augenlieder, und ihre Spalte wird erweitert oder verengert. Entsprechend der Stärke des Schalles bewegt sich auch das äussere Ohr des gesunden Menschen im Normalzustande, und bilden verschiedene, der Richtung der Schallstrahlen entsprechende Muscheln. Die Sekretion des eigenthümlichen Talges in den Maibomschen Drüsen der beyden Augenlieder entspricht der Sekretion des Ohrenschmalzes, — den bewegenden Muskeln des Augapfels aber die innern Muskeln des Ohrläppchens. Bey verschiedenen Thieren sind die Ohrläppchen sehr entwickelt, und können in Muscheln von verschiedener Art gestaltet werden, so bey dem furchtsamen Haasen; er kann sie dem Schalle entgegenrichten. Auch beym Menschen sind die innern und äussern Muskeln sehr vollkommen gebildet. Wilde Völker vermögen willkührlich ihre Ohren aufzurichten, zu spitzen, daher ihr feines Gehör. Aber durch den Druck der Mützen hat der Pavillon des Ohrs bey den polizirten Menschen eine andere Gestalt erhalten, indem die concave Oberfläche des Ohrs ganz nach aussen gekehrt ist, und nun für die Aussam-

lung der Töne verloren geht, und zweitens indem jene Muskeln, die äusserlichen und die innerlichen, durch den anhaltenden Druck beynahe gelähmt werden.

Das Ohr des Menschen ist so gestaltet, daſs die meisten Schallstrahlen unter ihren Einfallungswinkeln gleich groſser Abprellungswinkel gegen den Grund der Ohrmuschel hin gebrochen werden. Von dem Grunde der Ohrmuschel aus werden sie nun in einen Strahlenbündel vereiniget in den äussern Gehörgang geworfen, der in seiner doppelt gekrümmten Richtung der Strahlenbündel bis zum Trommelfell fortleitet; indem seine überknorpelten Wände in schwingende Bewegungen gerathen, und durch ihre Resonanz, so wie besonders durch die Resonanz der Ohrmuschel den Ton verstärken. So wie nun in der Construction des Gehörorgans drey wesentlich verschiedene Parthieen vorkommen, welche den drey Dimensionen entsprechen, nämlich der Labyrinth, die Pauckenhöhle und der äussere Gehörgang, so müssen auch in der Sinnesempfindung, in ihren Zeitverhältnissen betrachtet, drey Perioden unterschieden werden. 1) Die Auffassung und Refraction der Schallstrahlen im äussern Ohre, so wie die Fortleitung des Strahlenbündels durch den äussern Gehörgang. 2) Die expansive und contractive Bewegung des Trommelfelles, und die Erschütterung der Gehörknöchelchen in der Pauckenhöhle. 3) Die galvanische Wasserzersetzung im Labyrinthe, und das Hervortreten bestimmter Polarität im Gehörnerven selbst.

XXVII. Kapitel.

Gesicht.

---

§. 586.

Das Licht ist das Medium, durch welches hindurch das sichtbare Objekt von dem Auge empfunden wird. Eigentlich ist aber das Gesichtsorgan im vollen Sinne des Wortes Lichtsinn: denn es ist nur das Licht und die Farbe, welche ursprünglich von dem Auge empfunden werden. Auf die Höhe, die Breite der Körper, auf die Ungleichheit ihrer Oberfläche, auf die Richtung und die Entfernung derselben wird nur geschlossen. Was nun das Licht im Organismus des Ganzen ist, das ist das Auge im Thierleibe: jenes die lebendig gewordene Anschauung der Natur: dieses das Organ der Anschauung. Wie die Beleuchtung durch das Sonnenlicht jede leicht veränderliche Polarität irgend eines Dinges in die ihr entgegengesetzte verwandelt; also auch der darauf fallende Blick des Menschenauges. Durch das Licht sind Sonne, Planeten und Monde unter sich in Gemeinschaft, nicht durch die Schwere. Alles Licht gehört ursprünglich der Sonne an: und irdische Körper haben ihr Vermögen, zu leuchten, nur von der Sonne. Irdische Körper treten in den Lichtzustand vorzüglich bey solchen Prozessen, bey welchen sie ihr Innerstes aufschliessen, und der Vernichtung ihres besonderen Seyns anheim fallen: bey dem Verbrennungsprozesse und bey jenem der Fäul-

nifs. Das Vermögen des Phosphors, zu leuchten, ſtimmt mit ſeiner groſsen Verbrennlichkeit überein. Das Vermögen der ſpontanen Lichtentwicklung iſt aber beſonders dem Auge verliehen; daher der Glanz, welcher daſſelbe umgiebt, daher die Phosphorescenz einiger Thieraugen, daher die Photopſie des erkrankten menſchlichen Auges. Das reine noch ungetrübte Licht beſitzt urſprünglich eine unendliche Geſchwindigkeit ſeiner Verbreitung. Denn das Licht iſt urſprünglich den Bedingungen der Zeitlichkeit nicht unterworfen; da die Zeit ſelbſt nur eine Manifeſtation des Lichtprincips iſt, und zu deſſen Form des Seyns gehört. Das ſchon getrübte in irdiſcher Atmosphäre erſcheinende Licht, ſo wie ſich dieſes dem Auge offenbart, übertrifft noch immer an Geſchwindigkeit ſeiner Verbreitung jede andere Naturthätigkeit. Die Verbreitung des Lichtes geſchieht in excentriſcher Richtung, folglich in Strahlen: denn das Licht iſt gleich der unendlichen Expanſion ſelbſt. Die Durchſichtigkeit der Körper beruht auf ihrer innerlichen Identität mit dem Lichte. Denn nur das Gleiche ſetzt ſich im Gleichen fort, und iſt demſelben auf dynamiſche Weiſe durchdringlich. Keines irdiſchen Körpers Durchſichtigkeit aber iſt vollkommen: und daher erleidet das Licht bey ſeinem Durchgange durch dieſe eine Brechung. Die dem Lichte am meiſten heterogenen Körper ſind ganz undurchſichtig und dem Lichte undurchgängig. Das Licht wird bey ſeinem Durchgange in durchſichtigen Körpern um ſo mehr gebrochen, je mehr dieſe dem Lichte heterogen, folglich je mehr phlogiſtiſch, verbrennlich ſie ſind, und je gröſser die ſpecifiſche

Dichtigkeit des Mediums ist. Die Beschaffenheit der Oberfläche durchsichtiger Körper bestimmt nur die Richtung, in welcher die Brechung der Lichtstrahlen geschieht. In Körpern mit convexer Oberfläche werden die Lichtstrahlen gegen die Axe dieser Körper hin gebrochen; so daſs sie sich im Strahlenheerde vereinigen. Bey ihrem Durchgange durch Körper mit concaver Oberfläche geschieht die Refraction in der entgegengesetzten Richtung, und der Strahlenbündel wird auseinander geworfen. — Die Theilung des Lichtes in einzelne Strahlen ist nicht als eine mechanische zu betrachten: sie kann nicht geschehen, ohne daſs die Identität und Selbstgleichheit des Lichtes aufgehoben werde, und dieses den Gegensatz der Farben in sich aufnehme. Die Entstehung der Farben in dem durch das Prisma zerlegten Lichte ist nicht die Folge einer mechanischen Theilung und Spaltung desselben. Ein empfindliches Auge zerlegt auch für sich selbst, ohne Hülfe des mechanischen Theilungsinstrumentes, das Licht in die Grundfarben, z. B. wenn ein einzelner Lichtstrahl durch eine schmale Oeffnung in ein dunkles Zimmer fällt. In Zuständen von krankhaft erhöhter Sensibilität des Sehorgans wird sogar jeder Gegenstand zum Prisma: und überall werden hier verschiedene Farben an den Winkeln, Rändern und Flächen der beleuchteten Gegenstände wahrgenommen.

§. 587.

So wie das Licht das An sich, die Idee der Electricität ist, nämlich die vorbildliche Möglichkeit des Gegensatzes der beyden Formen der Elec-

tricität ausdrückt; so muſs das Licht da, wo dessen Indifferenz aufgehoben ist, und irgend ein Gegensatz an demselben entsteht, nothwendig die Antithese der beyden Formen der Electricität in sich aufnehmen: je zwey Farben zeigen daher immer electrische Polarität gegen einander, und der Gegensatz beyder ist in einer dritten gebunden. Schon die Verschiedenheit der Coloration der Funken, welche den beyden Formen der Electricität entsprechen, und deren einer mehr in das Röthlich, der andere mehr in das Blaue spielt, noch mehr der Gegensatz des auf verschiedene Weise colorirten Lichtes, welches bey der Bewaffnung des Augapfels oder der Augengegend mit den Conductoren der entgegengesetzten Pole der Volta'schen Säule entsteht, — beweiſst deutlich, daſs der Gegensatz der Farben von electrischer Art sey. Die grüne Farbe ist die positiv electrische, alcalische, und beweiſst die Vorherrschaft der Hydrogenelectricität, die rothe Farbe aber ist die negativ electrische, dem Oxygenpol entsprechende. Daher wird die blaue Pflanzentinctur durch die freye Säure geröthet, und durch die Beymischung des Laugensalzes grün gefärbt. So wie die rothe Farbe der Gegenschein der grünen ist, so die violette der Gegenschein der blauen, und die Orangefarbe jene der gelben. Das Weiſse hat den vollen, noch ungetrübten Glanz des Lichtes, und enthält die vorbildliche Möglichkeit jeder besondern Farbe. Das Schwarz stellt das endliche Erlöschen alles Lichtglanzes und aller Farbe in der Finsterniſs dar. Ist aber das Weisse von dem

dem Schwarzen umgeben, ſo ſtrahlt bey prismatiſcher Zerlegung aus dem erſten in das zweyte, da wo ſich beyde berühren, auf der Einen Seite das Blaue, auf der andern das Gelbe, jenes im ſchmalern, dieſes im breitern Streife hinein; und aus dem Schwarzen ſtrahlt in das Weiſſe, aus der Finſterniſs in den Lichtglanz auf der dem Blauen entſprechenden Seite Violet im breiteren Streife, und auf der dem Gelben entſprechenden Seite die Orangefarbe im breiteren Streife hinein. Bis dahin giebt das Prisma die Analyſe; — aber es giebt auch wieder die Syntheſe. Denn wird gelb und orange neben einander gelegt, — ſo entſteht da, wo das Eine in das andere übergeht, das ſynthetiſche roth, und blau und violet neben einander gelegt, — entſteht im Uebergange das ſynthetiſche grün. — Jede Farbe hat ihre eigenthümliche, nicht bloſs ſymboliſche, Bedeutung: ſo ſtellt das Weiſs für ſich den ungetrübten Lichtglanz der Unſchuld dar: — aber gepaart mit dem Schwarz iſt es die Farbe des Todes, weil das Leben nur in der Entſtehung der beſondern Farben zwiſchen beyden iſt. Das Schwarz für ſich allein iſt der ganz erloſchene Glanz, die Farbe der in ſich verſenkten, ihres Objektes nicht mehr bewuſsten Trauer &c. Grün, gelb und blau ſind mehr die Farben des Lichtes: roth, orange und violet ſind die Farben der Finſterniſs: — daher ſind jene mehr erleuchtend, dieſe mehr erwärmend. Da das Licht bey ſeinem Durchgange durch irgend ein Medium — um ſo mehr gebrochen wird, nicht nur je heterogener dieſes ſelbſt gegen das Licht iſt, ſon-

dern auch je mehr es sich noch als reines, ungetrübtes Licht verhält; so sind auch der grüne, der gelbe und der blaue Strahl der stärksten Refraction unterworfen. Am schwersten aber geschieht die Brechung des rothen Strahles, welcher auch der am meisten erwärmende ist. — Jener Gegensatz der Farben unter sich offenbart sich auch in der spontanen Erscheinung der entgegengesetzten Farbe bey der Ermüdung des Auges durch die Betrachtung eines einfarbigen Objektes. Wenn man lange Zeit einen weissen Streif betrachtete, und dann den Blick auf eine weisse Fläche wendet, sieht man auf dieser jenen Streif schwarz; — gelb, wenn er blau; roth, wenn er grün war.

§. 588.

Das Auge ist nun ganz dem Lichte gleichgebildet, ist von gleicher Natur mit diesem, unter allen Sinnesorganen am Meisten des Idealen in sich bewahrend. Sein Wesen ist Durchsichtigkeit für das Licht, und damit ist mit Einem Male die ganze Construction des Auges gegeben. Das Auge ist der einzige, durchsichtige Theil; — die wesentlichen Theile des Auges sind ausser dem Nerven seine durchsichtigen, dem Lichte identischen Medien; — es entsteht überall da ein Auge, wo das Licht sich ein besonderes Gebilde ganz zu assimiliren, und dasselbe zur vollkommensten Durchsichtigkeit zu verklären vermag. Wie durch den Einfluss des Lichtes sich die Blumenknospe öffnet, und zuerst der Blumenkelch, dann auch die Blumenkrone sich aufschliesst, — so öffnet sich dem Lichte die zuerst verwachsene Au-

genliederſpalte, dann die ebenfalls früher geſchloſſene Pupille; — denn die Iris wird nur vom Licht durchbrochen, und hat daher ſtetig das Beſtreben, das Sehloch wieder zu ſchlieſſen. Hiedurch iſt das ganze Problem über die Bewegung der Iris, und über die verſchiednen Formen der Pupille gelöst. — Es iſt aber das äuſſere Licht nur im Gegenſatze des innern, wodurch der Lichtſinn des Thieres ſich aufſchlieſst und dem Tage ſich öffnet. Denn nur das Gleiche kann das Gleiche empfinden, und ſich in dieſem fortſetzen. So wie das ganze Nervenſyſtem eine Conſtruction des den Organismus in ſeinem Innerſten durchdringenden, ſonnig von Einem Mittelpúnkte ausſtröhmenden, aber in verſchiedenen Strahlenheerden gebrochenen und reflectirten Lichtes iſt; — ſo hat vor andern der optiſche Nerve an der Natur des Lichtes Antheil, und ſicher geht eine ſpontane Lichtentwicklung von der Netzhaut aus. Die weſentlichen und nothwendigen Theile des Auges ſind daher ein Sehnerve und ein dem Lichte identiſches Medium zwiſchen beyden, ein Cryſtall. Beyde erſcheinen ſchon in den noch ungereiften polyaedriſchen Inſektenaugen, — auſſer dieſen aber (nämlich dem Sehnerven und dem facetirten Cryſtall) iſt nichts bey ihnen mit Beſtimmtheit zu erkennen. Alle andere Theile liegen noch in Ununterſcheidbarkeit. Nur ein Rudiment der Gefäſshaut, mit ſchwarzem Pigment überzogen, umgiebt die häutige Ausbreitung des Nerven, und nirgends in einem Sehloche durchbrochen, ſchlieſst es die Sehhaut enge ein, und hält das Licht von ihr ab. Aber

dieſs alles iſt nur noch ein Chaos von Bildungen, aus welchem erſt das Auge erſtehen ſoll. Mit der erſten Pupille iſt das erſte Auge gegeben: denn erſt jetzt begegnet das innere Licht dem äuſſern: und ſomit reift das Auge zur Frucht erſt bey den höhern, oder Irritabilitätsthieren: — denn auch, was die Mollusken an Augen beſitzen, das haben ſie nicht aus ſich ſelbſt, ſondern gleichſam entlehnt von einer höhern Thierclaſſe. Erſt der Fiſch hat einen Sehnerven, welcher bloſs dem Auge angehöret, und keine Bewegungsnerven, keine Gefühlsfaden mehr abgiebt. Er beſitzt eine Cryſtalllinſe, welche noch vollkommen ſphäriſch, und unzerlegt iſt, daher ſie die noch nicht von ihr ausgeſchiedene wäſſerige Feuchtigkeit beynahe verdrängt hat. Das Fiſchauge zeigt eine Chorioidea und Iris. Aber das Ciliarnervenſyſtem, die Ciliarfortsätze, mit jenem das eigene, ſelſtſtändige Leben der Iris — fehlen hier gänzlich. Die Pupille ſpielt in verſchiedene Formen, ohne eine bleibende darzuſtellen. Zwiſchen den beyden Schichten der Chorioidea bleibt nach hinten ein Drüſen-ähnlicher Körper zurück. Das Auge der Amphibien unterſcheidet ſich nur ſehr wenig vom Auge der Fiſche, ſo wie überhaupt in beyden Thierclaſſen irgend ein Organ um ſo weniger differirt, je edler es iſt. Doch vermehrt ſich ſchon die Quantität der wäſſerigen Feuchtigkeit, die Aufwölbung der Hornhaut, — es entſtehen Ciliarfortsätze. — Die irritabeln Bildungen im Auge, die Gefäſshäute, das Ciliarnerven- und Ciliargefäſseſyſtem, erreichen ihre Vollkommenheit in der irritabelſten Thierclaſſe, in jener der Vögel.

Bey den am meiſten irritabeln Thieren, den Vögeln, iſt auch in der Bildung des Auges die Irritabilität ganz über die Senſibilität vorherrſchend, und zwar nicht nur in der Bildung des Auges überhaupt, ſondern ſelbſt in jener der Netzhaut. Von der Eintritsſtelle des Sehnerven her erhebt ſich eine aller Nerven beraubte, rein gefäſsartige Bildung, der Kamm, eine gefaltete, gegen die Axe des Augapfels zurückgedrängte Membran, welche einen zweyten Ciliarkörper darſtellt. Der Kamm iſt in den Augen der Vögel um ſo mehr entwickelt, und von deſto anſehnlicherer Gröſse, je irritabler, raubgieriger, ſie ſind. Der Kamm im Vogelauge iſt die für ſich hervorgetretene, losgetrennte, frey und herrſchend gewordene vasculoſe Membran der Retina.

§. 589.

Je vollkommener die Bildung des Auges iſt, deſto mehr werden ihm die umgebenden Theile deſſelben, und deſto mehr werden in dem Bulbus alle Gebilde dem Sehnerven untergeordnet. Zuerſt iſt ſelbſt die äuſſere Schichte der Membranen des Augapfels noch der allgemeinen Bedeckung angehörig: die Hornhaut wird mit dieſer abgeworfen, und periodiſch erneuet. Bey den höhern Thieren conſtituirt ſich aber die Hornhaut unter der Bindehaut als ſelbſtſtändige Membran; obgleich ſie bey verſchiedenen Krankheiten wieder die Natur jener Schleimhaut annimmt, und da ſie bey der gonorrhoiſchen Ophthalmie ſelbſt Schleim abſondert, ſo geht hiebey ihre eigenthümliche Bildung verloren.

Je vollkommener die Bildung des Auges ist, desto mehr ist auch die Sclerotica, die Scheidenhaut des Augapfels, der Scheidenhaut des Sehnerven assimilirt, gleichgebildet. Alsdann wird dem Bulbus ein Theil der allgemeinen Bedeckung in der Umgebung desselben als Augenlieder angeeignet, — drüsige Theile in seiner Nähe, die Thränenorgane, werden in Beziehung auf denselben gebildet: — und je mehr er zur höchsten Ausbildung gelanget, desto mehr erhält er alle Theile, selbst die knöchernen, in Abhängigkeit von sich. Um den vollkommensten Augapfel bildet sich auch die vollkommenste nach allen Seiten durch Knochenwandungen geschlossene Augenhöhle; und wird der Augapfel frühzeitig bey einem jungen Thiere zerstöhrt, so erhält auch die Orbita ihre regelmässige Ausbildung nicht. — Je vollkommener der Augapfel gebildet ist, desto freyer und desto vielseitiger ist auch seine Beweglichkeit. Durch die verschiedenen Thierclassen hindurch bis zu dem Menschen hinauf nimmt die Beweglichkeit des Augapfels, gleichsam seine Befreyung von einem fixen Standorte, immer mehr zu. Zuletzt convergiren, mit zunehmender Vollkommenheit des Bulbus, nach hinten die Axen der Augenhöhlen immer mehr. Die Augen selbst weichen aus den Seitengegenden des Kopfes zurück, und nähern sich der Mitte; — am nächsten kommen einander bey dem Menschen die Spitzen der beyden Pyramiden, welche die Augenhöhlen bilden. Jedoch ist auch bey dem Menschen noch die nach vorne gerichtete Basis der Orbita schief von innen nach aussen abgeschnitten; daher kann auch noch der Mensch, besonders bey

der Präponderanz des äuſſern geraden und des untern ſchiefen Augenmuskels, ohne Verdrehung des Kopfes, Gegenſtände zur Seite betrachten.

§. 590.

Zur Vollkommenheit werden die äuſſern, das Auge umgebenden Theile am ſpäteſten, und nur als Wiederſchein der innern Vollkommenheit, gebildet. Das menſchliche Auge zeigt unter allen Thieraugen die gröſste Vollkommenheit, und ein Gleichgewicht von ſich entgegengeſetzten Bildungen. Es iſt darum am meiſten ſphäriſch geſtaltet. Der Querdurchmeſſer des Augapfels verhält ſich bey ihm zu der Axe wie 136 : 137. Bey allen andern Thieren iſt die Differenz zwiſchen beyden gröſſer. Seine Pupille ſteht am meiſten in der Mitte des Auges, und weicht am wenigſten von der Zirkelform ab. Eben ſo iſt bey ihm das vollkommenſte Gleichgewicht zwiſchen der Entwicklung der Cryſtalllinſe von der Einen und der Erzeugung der wäſſerigen Feuchtigkeit von der andern Seite.

Die umgebenden Theile des Auges ſind dem äuſſern Ohre gleichgebildet. Zu oberſt ſtehen die Augenbraunen, und mehr nach unten am Rande der beiden Augenlieder die Cilien, welche zur Schönheit des Angeſichts beytragen, und das Auge im Verhältniſs ihrer gröſſern oder geringern Menge und Dichtigkeit, beſonders aber auch ihrer Farbe — beſchatten. Zur Beſchattung des Auges trägt der Vorſprung des Oberaugenhöhlenbogens über den Augapfel vieles bey. — Gewiſs aber ſtehen die Cilien und Supercilien noch in einer mehr innigern

dynamischen Verknüpfung mit dem Prozesse der Vision. Denn ihre Anzahl, Härte, Farbe, und übrige Beschaffenheit steht mit der Empfindlichkeit des Auges, und mit andern Modificationen des Sehvermögens im genauen Verhältniss — Troxler hält sie für electrische Ausleitungskanäle des erloschenen Lichtes aus dem Auge, und glaubt, dass die sich an ihren Spitzen öffnenden Kanäle im Innern des Augapfels entstehen. Die Augenlieder, durch deren verschiedene Bewegungen die Augenliederspalte erweitert und verengert wird, sind zwey Faltungen der allgemeinen Bedeckungen, in deren Duplicatur sich die Augenliederknorpel mit häufiger Zellulosität befinden. Dieses Zellgewebe enthält statt des Fettes eine beynahe gallertartige Flüssigkeit, wodurch die Bewegungen der Augenlieder sehr erleichtert werden. Durch die Wirkung des Ringmuskels wird die Augenliederspalte geschlossen. Durch die Wirkung des Aufhebemuskels des obern Augenliedes, und mittelst der Herablassung des untern wird sie erweitert. Die Bewegungen des obern Augenliedes sind aber bey weitem ausgedehnter als jene des untern. — Da die Augenlieder ursprünglich verwachsen sind, und nur durch das Eindringen des Lichtes gespalten werden, wesswegen sie sich bey mehreren Thieren erst einige Tage nach der Geburt öffnen; so haben sie auch stets das Bestreben, sich wieder zu schliessen und dem Licht den Eingang zu wehren. Unter allen Thieren besitzt der Mensch die am vollkommensten gebildeten Augenlieder, da in den untern Thiergattungen die Augen oft ganz ohne Bedeckung sind; oft nur

durch die Blinzhaut, eine Verlängerung der Hautfalte im innern Augenwinkel, bedeckt werden. Durch die Augenlieder wird die Einwirkung des Lichtes auf die Augen gemässiget. Aber auch die Augenlieder sind nicht ganz undurchsichtig, sondern sie lassen einige Lichtstrahlen in das Auge fallen. Bey dem Mangel der Augenlieder, oder schon bey dem Colobom entsteht Schlaflosigkeit, eine heftige ophthalmitis, welche sich von den Augenhäuten sehr bald auf die Gehirnhäute fortsetzt. Ausserdem, dass die Augenlieder die Einwirkung des Lichtes mässigen, dienen sie auch dazu, um das Auge bey der momentanen Beschattung, welche sie demselben gewähren, stets dem Licht wieder zu entfremden, und bey jeder Nyctitation bricht ein neuer Tag an. Die Augenlieder müssen zuletzt noch in Beziehung auf das Thränenorgan betrachtet werden.

So wie die Secretion überhaupt den Moment der Sensibilität in der Reproduction bezeichnet, so ist die Secretion der Thränenfeuchtigkeit, deren Organe zuerst in der Classe der Vögel ihre Ausbildung erhalten, eine ganz besonders durch die Sensibilität bestimmte Secretion. Nicht so wie die meisten andern Secretionen, greift diese in den stetigen Reproductionsprozess des Organismus ein; sondern sie ist zunächst der Function eines der sensibelsten Organe verknüpft. Daher erhält die Thränendrüse unter allen secernirenden Organen beynahe allein cerebralnerven, und zwar einen so merkwürdigen, und mit vielen andern Nerven verbundenen Faden, als der Thränennerve ist, so wie auch ihre Arterie ein Abkömmling der Carotis ist. Die innige Ver-

knüpfung der Function der Thränendrüse mit jener des Sehorganes ist daraus zu ersehen, daſs die Hornhaut bey unterdrückter Secretion der Thränenfeuchtigkeit sehr bald ihren eigenthümlichen Glanz verliert, und aufhört, dem Lichte durchgängig zu seyn. — Das Thränenorgan zerfällt in die Thränen - erzeugende, Thränen - zuführende und die Thränen - abführende Parthie.

Diese Eintheilung von Johann Adam Schmidt ist aus dem Grunde die richtige, weil hier das Auge als dasjenige Organ angenommen wird, zu dessen Befeuchtung die Thränen bestimmt sind, welchem sie also zugeleitet, und von dem sie wieder abgeführt werden. Zu der Thränen erzeugenden Parthie gehören die beyden Thränendrüsen mit ihren siebenmündigen Ausführungsgängen. Die von ihnen abgesonderten Thränen sind eine seröse, schleimige Flüssigkeit von nur wenig grösserem specifiquem Gewichte als das Wasser, — welche viele Soda sowohl in reinem als kohlensaurem, kochsalzsaurem und phosphorsaurem Zustand, und etwas phosphorsaure Kalkerde enthält. Bey vielen ophthalmien, bey denen ein sehr scharfer Thränenfluſs statt findet, ist nicht nur die Quantität der abgesonderten Thränenfeuchtigkeit vermehrt, sondern auch ihre Qualität beträchtlich verändert, und wahrscheinlich die Menge der darin aufgelösten ätzenden Soda um vieles vergrössert. Ueberhaupt ist die Secretion der Thränen der Quantität nach sehr inconstant und veränderlich. Der leiseste Affekt hat besonders bey sehr sensibeln Subjekten Einfluſs auf dieselbe. Da die Mündungen der Ausführungsgän-

ße der Thränendrüſen ſich an der innern Oberfläche des obern Augenliedes in der Nähe des äuſſern Augenwinkels befinden, ſo gelangen die Thränen in den Zwiſchenraum zwiſchen dem Bulbus, und den Augenliedern. Indem nämlich der Rand der beyden Augenlieder etwas wulſtig hervorragt, ſo liegt bloſs er allein, und nicht die ganze innere Oberfläche des Augenliedes ſelbſt dem Bulbus an. Es bleibt daher zwiſchen ihnen ein freyer, dreyeckiger Zwiſchenraum übrig, in welchem die Thränen durch die abwechſelnden Bewegungen der Augenlieder gegen den innern Augenwinckel hin bewegt werden. So verbreiten ſich die Thränen über die vordere Fläche des Augapfels. — Gewiſs iſt die Wirkung der Thränen nicht bloſs darauf beſchränkt, daſs ſie den Augapfel gegen den rauhen Eindruck der atmoſphäriſchen Luſt, ſo wie gegen die Berührung der Augenlieder ſchützen, ſondern ſie ſtehen noch in einer innigern dynamiſchen Verknüpfung mit der Function des Geſichtes. — Die Thränen ſammeln ſich allmählich im innern Augenwinkel im Thränenſee an. Hier befindet ſich die Thränenkarunkel, ein drüſigter Körper, ganz den übrigen Maibomiſchen Drüſen gleich gebildet, welche reihenweiſe an der innern Oberfläche der Augenliederknorpel in eigenen Furchen liegen. Die Thränenkarunkel, die nur eine paquetweiſe Anſammlung von Maiboniſchen Drüſen mit einer Faltung der allgemeinen Bedeckungen überzogen darſtellt, ſecernirt ſo wie die übrigen Maiboniſchen Drüſen eine ſchmierige, talgähnliche Feuchtigkeit, womit der Rand, und der innere Winkel der Augenlieder überklei-

ſtert wird, ſo daſs die Thränen, welche ſich nicht mit ihm vermiſchen, nicht über die Wangen herabflieſsen können. Die Thränen werden im innern Augenwinkel von den **Thränenpunkten** eingeſogen. Dieſe ſind die abſorbirenden Mündungen der Thränenröhrchen, zweyer gefäſsartiger Kanäle, welche die Thränen in den Thränenſack führen. Im Zuſtande von vermehrter Thätigkeit gerathen die Papillen der Thränenpunkte in eine Art von Erection, ſie erheben ſich, und ziehen ſich wechſelweiſe wieder in ſich zurück, ſo daſs ihr Längendurchmeſſer hiebey ſehr verändert wird; die Contractilität der Thränenpunkte iſt ſehr groſs, wie man ſich durch das Einſchrumpfen ihrer Papillen bey der Berührung mit einer Sonde überzeugen kann.

Die beiden Thränenröhrchen vereinigen ſich in einen gemeinſchaftlichen Kanal, und dieſer inſerirt ſich in den Thränenſack, einige Linien unterhalb der obern Extremität deſſelben, ſo daſs ſein Grund als blinder Sack zurück bleibt. Die Thränen gelangen auf dieſe Weiſe allmählig in den Thränenſack, ſchon vorher mit dem Talge der Maibomſchen Drüſen gemengt, und durch die Einwirkung des atmoſpäriſchen Sauerſtoffgaſses im geringern Grade oxydirt, werden ſie als eine ſchon urſprünglich etwas mucöſe Flüſſigkeit durch die Zumiſchung des von der Schleimhaut des Thränenſackes abgeſonderten Schleimes, dem Naſenſchleime verähnlicht, und nicht periodiſch, ſondern ſtetig, und in kleiner Quantität, durch den häutigen Naſenkanal in der Naſenhöhle entleert. Dieſe Fort-

leitung wird ſehr durch die Richtung der ſchief von oben nach unten herabſteigenden untern Portion des Thränenſackes, und des häutigen Naſencanals, durch deſſen progreſſive Verengerung, durch die eigne Schwere der mit Schleim gemiſchten Thränenfeuchtigkeit, und durch die mitgetheilte Bewegung des Schlieſsmuskels der Augenlieder, der bey ſeiner Zuſammenziehung auf das obere blinde Ende des Thränenſackes aufdrückt, befördert. Sie ſteht übrigens unter dem allgemeinen Geſetze der Gefäſebewegung, nach welchem die Fortleitung jeder Flüſſigkeit in einem organiſchen Canale geſchieht. Gewiſs iſt es, daſs es in den Wandungen des Thränenſackes keine Muskelfaſern, keine periſtaltiſche Bewegung, an ſeinem Ausgangsloche keinen Schlieſsmuskel giebt; Annahmen, die lediglich dazu dienten, um die richtige Anſicht von den Krankheiten dieſer Parthie des Thränenorganes zu verwirren. —

§. 591.

Der Augapfel ſelbſt iſt eine konkrete Darſtellung des höchſt- potenzirten Gegenſatzes zwiſchen der Nerven- und Gefäſsbildung in der Unterordnung der letzten unter die erſte, — und da beyde der vollkommenſte Ausdruck, die Nervenbildung der unendlichen Einheit der Dinge, und die Gefäſsbildung der ſelbſtiſchen Einheit ſind, — ſo iſt im Auge die höchſte Entzweyung des Irdiſchen und des Sonnigen, und die vollkommenſte Unterordnung des erſten unter das zweyte. — Unter den Augenhäuten bildet die Nervenhaut die innerſte, über die andern herrſchende Schichtung. Sie wird

von der gefäſshäutigen Schichtung umgeben, welche in Oppoſition gegen die erſte iſt. Auf dieſe folgt die ſibröshäutige, — zuletzt geht mittelſt der Bindehaut (ein Gebilde, welches zwiſchen der ſchleimhäutigen und der ſeröshäutigen Formation mitten inne ſteht) die Bildung des Augapfels wieder in die allgemeine Hautbildung über.

Die äuſſere, oder erſte Schichtung enthält offenbar Häute, welche nur von den Nerven losgetrennt ſind, ſo daſs nun die Gefäſshaut zwiſchen die Nervenhaut und die Scheidenhaut der Nerven aufgenommen wird. Indem aber die ganze individuelle Bildung des Augapfels zunächſt von dem Sehnerven beherrſcht wird, iſt auch die Scheidenhaut des Sehnerven zunächſt Scheidenhaut des Augapfels. Je weniger vollkommen die Bildung des Auges iſt, um ſo unabhängiger, und verſchiedener iſt die Bildung der Sclerotica von jener der Scheidenhaut des Sehnerven. So iſt ſie bey den Fiſchen knorplich. Bey den Vögeln entfernen ſich nach vorne ihre beyden Lamellen von einander, und nehmen einen Knochenring zwiſchen ſich auf. In dem vollkommnen Auge aber iſt ſie immer mehr jener Scheidenhaut aſſimilirt. Es iſt unnöthig, auf den Unterſchied der Behauptung, die Sclerotica ſey jener tunica vaginalis gleichgebildet, von einer frühern Behauptung, ſie ſey eine Fortſetzung derſelben, aufmerkſam zu machen, obgleich nicht geläugnet werden kann, daſs das innere Blatt jener Scheidenhaut ſich wirklich in die Sclerotica fortſetze, welche übrigens nach vorne auch durch die ſehnigen Ausbreitungen der Augenmuskeln verſtärkt wird, und in welcher alſo

verſchiedene, aber immer ſibröshäutige Bildungen in einander flieſſen. Schon die Sclerotica iſt dem Lichte nicht ganz undurchſichtig, beſonders bey Kindern, bey welchen ſie ſehr dünne iſt, und daher die Chorioidea blaulich hindurch ſcheinen läſst. Nach vornen aber iſt die Sclerotica zur vollkommenen Identität mit dem Lichte gebildet, und daher vollkommen durchſichtig; hier entſteht die Hornhaut, in der die Identität mit dem Lichte durch die Aufhebung der Cohäſion dieſer Membran, und durch das Zerfallen derſelben in eine lamellöſe Bildung, ausgedrückt iſt. Die Cohäſion der Hornhautlamellen unter ſich nimmt ab in directem Verhältniſs der Progreſſion von ihren Rändern zur gröſsten Convexität, und in der Progreſſion von den äuſſern Schichten gegen die innern. Die Cornea iſt zwar keine Fortſetzung der Sclerotica, ſondern ſie iſt in dieſe eingefalzt und hat eine deutlich-unterſcheidbare Grenze gegen dieſelbe hin. Denn es iſt ein Bildungsgeſetz des Augapfels, welches in dem Gegenſatze ſeiner beyden Hemisphären der vordern und der hintern gegründet iſt, — daſs keine Haut, welche von der hintern Hemisphäre deſſelben entſtehet, auch ſeine vordere Fläche ſchlieſſe. So entſteht die Hornhaut an der Grenze der Sclerotica, — ſo die Iris an der Grenze der Chorioidea, — ſo die Zonula ciliaris an der Grenze der Retina. — Auch iſt die Hornhaut das Segment einer ganz andern, nämlich einer ungleich gröſſern Kugel als die Sclerotica, und folglich iſt die Convexität derſelben gröſſer. Aber die Hornhaut iſt doch nur die höchſte Metamorphoſe der ſibröſen Haut, ihre Verklärung zur

Durchſichtigkeit. In den früheſten Bildungsperioden des Auges iſt ſie von der Sclerotica nicht unterſchieden: — bey dem annulus ſenilis am Rande der Hornhaut, und bey der Verwachſung ihrer Lamellen, welche zuweilen unaufhaltſam von ihrem Rande gegen die gröſste Convexität derſelben fortſchreitet, verwandelt ſie ſich wieder durch regreſſive Metamorphoſe in eine der Sclerotica ähnliche Bildung.

§. 592.

Die Chorioidea iſt das eigentlich irdiſche im Auge, das antithetiſche des Lichtes, das allein nicht klare, dem Lichte nicht aſſimilirte! Als Gefäſshaut iſt ſie ganz im Gegenſatze gebildet. Ihre äuſſere Oberfläche zeigt Polarität gegen die innere, und es giebt ſomit eine Ruiſchiana: nämlich die Gefäſshaut zerfällt überall mehr oder weniger deutlich in zwey Schichten. Ihre vordere Seite iſt im Gegenſatz der hintern gebildet, und unterſcheidet ſich von dieſer ſehr beſtimmt durch die dunklere, ſchwärzere Farbe. Beyde Seiten der Chorioidea, die vordere und die hintere, verhalten ſich wie venöſes und arterielles. Daſſelbe Verhältniſs waltet zwiſchen der äuſſern, noch mehr arteriellen, und der innern, mehr venöſen, Oberfläche ob. Denn an der innern Oberfläche geht die Verzweigung der Gefäſse ſo weit und in's Kleinſte fort, und gleichzeitig nimmt die Verkohlung des Blutes in dem Grade zu, daſs es hier zur Bildung des ſchwarzen Pigmentes kömmt. Denn dieſs iſt kein extravaſirter

ter colorirender Stoff, ſondern die höchſte Entwicklung des Capillargefäſsſyſtems der Chorioidea, in welchem, ſo wie in jedem Capillargefäſsſyſtem, die venöſe Gefäſspolarität über die arterielle, bey der urſprünglichen Indifferenz beyder, relativ vorherrſchend iſt. Das ſchwarze Pigment, als die höchſte Metamorphoſe der Gefäſshaut des Auges, ſtrebt nun das Licht auszulöſchen, und ein groſser Theil der in die hintere Augenkammer einfallenden Lichtſtrahlen wird von ihm abſorbirt. Dagegen fehlt im Auge der minder irritabeln Thiere, der Wiederkäuer, das Pigment, die Metamorphoſe der Gefäſshaut iſt gehemmt, die Entwicklung ihres Capillargefäſsſyſtems und die Verkohlung des Blutes in dieſem iſt mehr beſchränkt; daher entſteht der ſchillernde Glanz, das Tapetum, welches in die verſchiedensten Farben ſpielt. Die Chorioidea iſt nicht bloſs Gefäſshaut, ſo wie die Retina nicht allein Nervenhaut iſt. In der Chorioidea wiederholt ſich der Gegenſatz zwiſchen Nervenbildung und Gefäſsbildung durch den Gegenſatz der Ciliarnerven und der Ciliargefäſse. An der vordern Seite der Iris erreicht dieſe Antitheſis einen höhern Grad von Spannung als an der hintern. Daher treten die meiſten Ciliarnerven und Ciliargefäſse erſt an der Grenze der vordern Hemiſphäre in den Bulbus ein. Das Ciliarnervenſyſtem bildet überhaupt einen Gegenſatz gegen den optiſchen Nerven. So wie in dieſem die Senſibilität als ſolche, als ſenſitive Kraft, hervortrit, ſo iſt ſie durch jene in das irritable Syſtem aufgenommen: und der optiſche Nerve ver-

hält ſich zu den Ciliarnerven wie ſenſitive zu den motiven Nerven. Das Verhältniſs beyder zu einander iſt aber das umgekehrte der Centralarterie und der Ciliargefäſse. Jene iſt, wenigſtens für ihren beträchtlichſten Theil, Arterie der Nervenhaut, und bildet in ihr die vaſculöſe Membran: — dieſe ſind die Nerven der Gefäſshaut. Die Identität der Ciliarnerven enthält der Ciliarknoten: aus dieſem ſtrahlen, als aus ihrem Gehirne, bey dem Säugthiere vielzählich die Ciliarnerven hervor. Im Vogelauge iſt es nur Ein Strang, gleichſam ein Rückenmark, in welchem die Ciliarnerven von dem Knoten an bis zu ihrem Eintrit in den Bulbus vereint liegen. Ueberall aber ſtrahlen ſie während ihres Verlaufes zwiſchen Chorioidea und Sclerotica in divergirender Richtung an der hintern Augenhemiſphäre, in convergirender an der vordern. Sie ſind gangliöſe Nerven, gehören mit allen andern zu Einem Syſteme: und durch ſie leiden die Gefäſshäute des Auges bey Unterleibskrankheiten, welche gangliöſe Nevralgien ſind. Die gangliöſen Nerven bilden ſonſt überall Plexus um die Gefäſse, ſind ſelbſt Gefäſsnerven, von den Gefäſsen übermächtiget. Aber im Ciliarſyſteme bleiben die Nerven in Oppoſition mit den Gefäſsen. Alſo bildet ſich der Ciliarkörper mit ſeinen Strahlenfortſätzen, welcher die höchſte Vollendung der Chorioidea als Gefäſshaut iſt. Nämlich die Gefäſse derſelben ſenken ſich nach vorne gegen die Achſe des Bulbus herein, indem ſie ſich von der Sclerotica entfernen: — ihre Verzweigung geht in das feinſte: und da hier die Chorioidea ihre höchſte Expanſion erreicht, und

dennoch in einen kleinern Raum zurückgedrängt ift, wird fie nothwendig gefaltet. Mittelft diefer Falten, der Ciliarfortfätze, liegt die Gefäfshaut der Linfe, der eigentlichen Centralbildung im Auge, an, — und gelangt mit ihr zu organifcher Gemeinfchaft. Aber in dem Ciliarkörper liegt der Keim einer neuen Entfaltung. Das Strahlenband ift die Erhebung der Ciliarnerven und der Ciliargefäfse in ihrer wechfelfeitigen Durchdringung — zu einer höhern Potenz. So kömmt es zur Bildung der Iris, in welcher, da die Farbe überhaupt die Verirdifchung des Lichtes anzeigt, der gröfste Reichthum und das mannichfaltigfte Farbenfpiel ift. Die Farbe der Iris rührt, da fie ein durchfichtiges Häutchen ift, von dem an ihrer hintern Oberfläche aufgetragenen Pigmente her. Sie ift niemals blau und niemals fchwarz, fondern ihr Farbenfpiel fällt zwifchen braun und grau. Die dunklere Färbung der Iris ift ein Zeichen der im Auge vorherrfchenden Irritabilität, da das fanftere blaue Auge mehr fenfibel ift. In der Iris reproduciren fich alle Gegenfätze der Chorioidea durch die Verfchiedenheit ihrer beyden Kreife, des äuffern Ringes und des innern, durch den Gegenfatz ihres Pupillarrandes, und ihres Randes am Strahlenbande, — zuletzt durch den Gegenfatz ihrer beyden Oberflächen, der Traubenhaut und der eigentlichen Regenbogenhaut. Sie ift die höchfte Metamorphofe des irritabeln Gebildes im Auge, und daher bey den höchft irritabeln Thieren, den Vögeln, felbft willkürlich beweglich: — wenigftens treffen die Bewegungen derfelben mit

jenen der Augenlieder zusammen, ohne von der durch diese bewirkten grössern oder geringern Beschattung des Auges abhängig zu seyn. Bey dem Menschen und bey den Säugthieren sind die Bewegungen der Iris von dem Lichte abhängig, welches in das Auge fällt. Aber die Iris wird nicht vom Licht gerührt, wenn diess unmittelbar ihre vordere Fläche und nicht zugleich die Netzhaut trift. Daher ist die Iris in der Regel steif und unbeweglich bey der Amaurose; wenn diese nur auf Einem Auge statt findet, und das andere gesund ist, hängen die Bewegungen der Regenbogenhaut mehr von der Beleuchtung des gesunden als von jener des kranken Auges ab. Man kann bey jedem Menschen, besonders aber bey amblyopischen, das stärkere Auge von dem schwächern dadurch unterscheiden, dass die Beleuchtung oder Beschattung des stärkern Auges die Bewegungen der Iris auf dem schwächern Auge mehr bestimmt als umgekehrt. — Gewiss also ist die Verengerung der Pupille im heftigern Lichte nicht die Folge einer dadurch bewirkten Congestion und der Turgescenz der Blutgefäfse der Iris: — sondern das Ciliarnervensystem ist das Mittelglied, wodurch das Licht auf die Regenbogenhaut einwirkt. Aber auch kein Theil jenes Nervensystems, weder die Ciliarnerven selbst, noch der Ciliarkörper, — noch der Ciliarknoten werden von den Lichtstrahlen unmittelbar getroffen. Ohne alle Probabilität ist die Hypothese, dass die Lichtstrahlen das Loch der Retina, als eine zweyte Pupille, durchgehen, und unmittelbar auf den linsenförmigen Knoten treffen. Auch das Ciliarner-

venſyſtem wird von den Lichtſtrahlen nur mittelbar, — vermöge ſeines Gegenſatzes gegen den Sehnerven und die Netzhaut — afficirt. Bey der Geſchwindigkeit der Leitung im Nervenſyſteme kann die raſche Aufeinanderfolge der Einwirkung der Lichtſtrahlen auf die Netzhaut und der beynahe ſimultanen Verengerung der Pupille — keine Schwierigkeit ſeyn.

§. 593.

Die Iris hat ein eigenes Leben, welches die Verklärung des eigenthümlichen Lebens der Gefäſshäute des Auges überhaupt iſt. Die Gefäſshaut aber iſt in dem Bulbus das dem Lichte widerſtreitende, ihm nicht aſſimilirbare, undurchſichtige, das Licht mittelſt des Pygmentes auszulöſchen beſtrebte. Die Regenbogenhaut iſt eine Oppoſition gegen das Licht: — und ſo wie die Pupille urſprünglich geſchloſſen, oder vielmehr gar nicht vorhanden iſt, bey dem menſchlichen Fötus und im Inſektenauge, ſo hat die Iris das Beſtreben, ſich wieder zu ergänzen, die Continuität herzuſtellen, und in den Zuſtand ihrer urſprünglichen Bildung zurück zu kehren; ſomit dem Lichte den Eingang in das innere Auge zu wehren. Daher verengert ſich die Pupille um ſo mehr, je heftiger das Licht iſt, welches nicht die vordere Fläche der Regenbogenhaut, ſondern welches den Pupillarrand der Iris trift. Sie erweitert ſich dagegen im Verhältniſs der Beſchattung des Auges. Das Licht fodert alſo nicht als ein äuſſerer Reitz weder mittelbar noch unmittelbar die Bewegungen der Iris; ſondern es iſt die Hetero-

genität und die Unbezwingbarkeit der Gefäſshäute des Auges durch das Licht, wodurch die Iris diesem die Pupille zu ſchlieſſen trachtet. Es iſt alſo die entgegengeſetzte Natur der Netzhaut und der Gefäſshäute des Auges, des Sehnerven und des Ciliarnervenſyſtems, wodurch die Bewegungen der Iris beſtimmt werden. Dieſe geſchehen in doppelter Richtung, — die Iris hat eine expanſive und eine contractive Thätigkeit, gleich den Sphincteren: allerdings trift der Verengerungszuſtand der Pupille mit der expanſiven Thätigkeit der Iris zuſammen, und der Erweiterungszuſtand der Pupille mit der contractiven Thätigkeit der Iris; nur iſt dieſe nicht minder thätig (nicht erſchlafft) im Expanſionszuſtande als im Contractionszuſtande. Was daher die Expanſion überwiegend hervorruft im Auge, das bringt eine Verengerung der Pupille, zuletzt Schlieſſung derſelben; was die Contraction hervorruft, das bringt Erweiterung der Pupille, zuletzt Mydriaſis hervor. Daher fordert das Licht, welches gleich iſt der unendlichen Expanſion der abſoluten Subſtanz, eine Verengerung der Pupille. Die äuſſern Influenzen, welche eine Veränderung der Dimenſionen der Pupille veranlaſſen, z. B. eine Erweiterung derſelben, thun dieſs mittelbar oder unmittelbar. Die Pupille erweitert ſich, wenn die Iris unmittelbar zur Contraction ſollicitirt wird, z. B. durch den Contact der austretenden Staarlinse. Aber ſie erweitert ſich auch in allen Zuſtänden von deprimirter Senſibilität bey der Apoplexie, Epilepſie, bey einigen Gattungen der Amauroſe, nach der Wirkung narcotiſcher Mittel, welche die Senſibilität herab-

ſtimmen. Denn ſie verengert ſich nur im Conflicte des äuſſern und des innern vom Sehnerven und der Netzhaut ausſtrahlenden Lichtes: und da wo jene Quelle des Lichtes im Auge verſiegt iſt, — da iſt es eben ſo viel, als wäre das äuſſere Licht hinweggenommen.

Aus dieſem eigenthümlichen, und in der Natur der Gefäſshäute des Auges gegründeten, ſpontanen Streben der Regenbogenhaut, die Pupille zu ſchlieſſen, — erklärt ſich bey den Säugthieren die horizontalovale Pupille der Wiederkäuer, der einhufigen Thiere u. a., und die ſenkrechtſtehende Pupille im Katzengeſchlecht. Beyde Pupillen ſind ſchon zur Hälfte geſchloſſen, nur in ſich entgegengeſetzten Richtungen. Die Katzenpupille hat keine Breite mehr, und die Pupille der Wiederkäuer keine Länge. Eine Dimenſion iſt überall ſchon vernichtet. Die runde, oder der Rundung ſich annähernde Pupille des Menſchen und der Menſchen ähnlichen Thiere entſteht aus der Multiplication jener ſich entgegengeſetzten Formen durch einander. Unter den Säugthieren repräſentiren nicht, wie Kieſer will, die einhufigen Thiere und die mit geſpaltenen Hufen, welche die horizontaloblonge Pupille beſitzen, das ſenſible Geſchlecht: nichts berechtigt zu einer ſolchen Annahme. Die Senſibilitätsthiere unter den Säugthieren ſind entſchieden die Quadrumanen, die am meiſten Menſchen ähnlichen: — die Reproductionsthiere ſind die Wiederkäuer und die an ſie zunächſt angereiheten; — die Irritabilitätsthiere unter ihnen aber ſind die Katzenartigen, die Raubthiere. Nur bey den Senſibilitätsthieren iſt die Pupille gerundet und kreiſig: aber da, wo eine der

niedern Dimensionen, wenn auch nur comparativ, vorherrschend wird, bey den irritabeln Katzenähnlichen, bey den animalibus nocturnis, — und von der andern Seite, bey den reproductiven Wiederkäuern, bey den animalibus diurnis, ist das Gleichgewicht der Dimensionen aufgehoben, und die Pupille strebt sich zu schliessen.

Bey den irritabeln Katzenähnlichen Säugthieren erscheint auch wieder eine Spur von willkührlicher Bewegung der Iris: — so wie sich umgekehrt bey einigen der irritabelsten Geschlechter aus der Classe der Vögel die verticalovale Pupille wieder findet. Bey den Wiederkäuern und bey den Thieren mit ungespaltener Hufe sind die Traubenfortsätze, welche sich in die Pupille hereinsenken, nur Ausdruck des Strebens, die Pupille zu schliessen, und die Continuität der Iris wieder herzustellen; daher sind sie um so mehr entwickelt, je weniger der obere und der untere Rand der Iris in die Pupille hervorragt. Vergleichbar den Traubenfortsätzen ist der Substanzenwucher am Pupillarrande der Iris im menschlichen Auge, die fungösen, oft condylomatösen Auswüchse, welche zuweilen bey der Entzündung der Regenbogenhaut entstehen, und mittelst derer die Pupille sich ebenfalls zu schliessen strebt.

Eben so liegt hierin die Bedeutung des Gesetzes: dass im Säugthierauge die Iris früher ist als die Pupille, und im Vogelauge die Pupille früher als die Iris. Denn im Vogelauge ist die irritable oder Gefässbildung übermächtig: und die ganze Metamorphose desselben ist ein Streben, eine Iris zu bil-

den und die Pupille zu ſchlieſſen. Im Auge des Säugthieres aber bricht die im gröſsten Expanſionszuſtande gebildete Iris in der Mitte auf, und athmet das hereindringende Licht.

§. 594.

Das eigentlich percipirende im Auge iſt der Sehnerve und ſeine häutige Entfaltung in der Netzhaut. — Indem die Richtung der beyden Sehnerven divergirend iſt, und dieſe von ihrer Vereinigungsſtelle nach auſſen ſtrahlen; ſo trit der Nervus opticus nicht in der Axe, ſondern dem innern Augenwinkel näher in den Bulbus ein; er vertheilt ſich in fein geſpaltene Faden, um die lamina cribroſa zu durchgehen, und ragt mit einem deutlich gewahrnehmbaren Tuberculum an ſeiner Eintritsſtelle in das Auge hervor. Von hieraus zerfahren ſeine Bündel in excentriſcher Metamorphoſe, die fadige Bildung erliſcht immer mehr in der pulpöſen, und es bildet ſich die Netzhaut, als die vollkommenſte Expanſion des Sehnerven. Nach Fontanas mikroſcopiſchen Unterſuchungen iſt auch die Netzhaut in Papillen aufgetrieben, und ihre Bildung, nur unendlich feiner, dem Corpus papillare der Haut vergleichbar. Im Mittelpunkte der Netzhaut, da wo ſie von der Axe des Augapfels durchſchnitten wird, befindet ſich ein Loch mit gelben Rändern beſäumt, und eine Falte erſtreckt ſich von dieſem Loche gegen den Eintrit des Sehnerven. Jenes Loch iſt mit einem Gefäſskranze aus Zweigen der Arteria centralis umgeben. Nur bey den Affen wird das Loch und der gelbe Fleck, bey den Makis aber

noch eine leichte Falte angetroffen; weiter hinab in der Thierreihe verschwindet alle Spur dieser Bildung; so wie der gelbe Fleck auch nicht bey dem neugebornen Kinde zugegen ist. Die Sinnesgewahrnehmung fodert die Expansion des Sinnesnerven in der Nervenhaut: denn nur eine solche expandirte Membran ist für die Eindrücke des äussern rührbar. An der Eintritsstelle des Sehnerven ist die Netzhaut noch in sich contrahirt und nicht zur Nervenhaut entfaltet. Daher kann auch von dieser Stelle, wenn sie vom Lichte getroffen wird, nicht der erste Moment der Vision ausgehen. Darum ist aber diese Stelle nicht gerade unempfindlich, und verloren für das Geschäft des Sehens: — in sie fällt der Moment der Vereinheitung des Wahrgenommenen. Hieraus erklärt sich das Verschwinden gegebener Gegenstände innerhalb des Gesichtskreises. Bernoulli's Versuche hierüber lehren, dass die umschriebene Stelle, innerhalb welcher ein im Gesichtskreise befindlicher Gegenstand bey der Lateralentfernung unsichtbar wird, eine Ellypse sey, so wie auch die Eintritsstelle des Sehnerven ellyptisch ist.

So wie das Maximum der Expansion des Sehnerven in die ora serrata der Netzhaut fällt, so ist auch hier die Receptivität für den ersten Moment der Gewahrnehmung in der Vision die grösste, und bey verschiedenen Gattungen der Amaurose sind die dem gezähnten Rande am meisten benachbarten Stellen der Retina öfters noch lange Zeit für das Licht empfindlich, indess die dem Eintrite des Sehnerven näher liegenden schon lange Zeit erblindet sind. Von allen Physiologen ist die Netzhaut als das ei-

gentliche Sehorgan betrachtet worden. Nur Mariotte ſchrieb dieſe Function der Gefäſshaut zu, und Troxler erklärt das Sehen aus dem Conflicte der Netzhaut, und der Gefäſshaut, obgleich im allgemeinen ein ſolcher Gegenſatz zwiſchen der Gefäſspolarität, und der Nervenpolarität angenommen werden muſs, und obgleich eben dieſe Antitheſe in der Bildung des Auges auf den höchſten Potenzgrad gebracht iſt, ſo iſt doch das eigentlich Apercipirende in der Function des Geſichts der Netzhaut allein, und die Gefäſshaut vermittelt hier lediglich den negativen Factor.

§. 595.

In der Mitte des Auges und ſphäriſch von den Augenhäuten umſchloſſen befinden ſich die durchſichtigen Medien deſſelben, welche, ganz dem Lichte aſſimilirt, die edelſte Bildung im Auge, und das Element jeder anderen darſtellen. Urſprünglich iſt aber das ganze Auge Cryſtall: bey dem erſten Erſcheinen des Auges iſt auſſer dem Nerven nur die Cryſtalllinſe vorhanden, welche zuerſt zur vollkommenſten Identität mit dem Lichte verklärt zwiſchen dem Flüſſigen und Starren mitten inne ſteht, und weder dem Einen noch dem Anderen ausſchlieſslich angehört. Jede künftige Metamorphoſe des Auges iſt nur eine Zerlegung der Cryſtalllinſe nach ſich entgegengeſetzten Richtungen: von der einen Seite entwickeln ſich die Gefäſshäute des Auges, und von der anderen werden aus dem Cryſtall die Flüſſigkeiten des Bulbus ausgeſchieden, und in demſelben Verhältniſſe nimmt die Cryſtalllinſe am Volu-

men ab, aber an Dichtigkeit und cryſtalllinifcher Beſchaffenheit zu. Je gröſſer daher die Cryſtalllinſe in einem Thierauge iſt, deſto weniger iſt ſie von den übrigen Medien des Auges unterſchieden, und die Gröſse der Cryſtalllinſe ſteht überall im umgekehrten Verhältniſſe der Quantität der wäſſerigen Feuchtigkeit. Die Wichtigkeit der Linſe und die innige Gemeinſchaft, in welcher ſie mit dem Sehenerven ſteht, erhellet auch daraus, daſs die Centralarterie des Sehenerven das Ernährungsgefäſs ihrer Kapſel wird: die Enfaltung der Centralarterie zu einer Gefäſshaut bey ihrem Durchgange durch die Glasfeuchtigkeit erscheint im Vogelauge als der gefaltete Kamm. Die Cryſtalllinſe iſt urſprünglich ſphäriſch geſtaltet: wie bey der Sepia und bey den Fiſchen. Bey ihrer Metamorphoſe durch die Thierreihe hindurch entſteht aber eine bedeutende Verſchiedenheit zwiſchen der vordern und der hintern Hälfte: beyde ſind Segmente zweyer im Durchmeſſer ſehr verſchiedener Kugeln. In dem Menſchenauge iſt die Convexität der hintern Hemisphäre der Linſe weit gröſſer als jene der vordern. Die Hornhaut iſt gewiſſermaſſen hier als die Ergänzung der vorderen Hemisphäre zur Herſtellung der vollkommnen Kugelgeſtalt zu betrachten. Die Cryſtalllinſe iſt auch eine in ihrer Textur mit der Hornhaut übereinſtimmende Bildung. Sie beſteht gleich jener aus einzelnen Lamellen, zwiſchen welchen ein der Morgagniſchen Flüſſigkeit ähnlicher Dunſthauch enthalten iſt. Sie beſitzt in der Mitte einen feſten Kern, um welchen ſich die Lamellen in concentriſchen Schichten anlegen. So wie die Cohäſion der Hornhaut-

lamellen von auſſen nach innen abnimmt, ſo jene der Lamellen der Cryſtalllinſe von innen nach auſſen. Im Mittelpunkte des Bulbus gelagert, iſt ſie mit einer eignen Kapſel und mit einer beſondern Flüſſigkeit umgeben, von welchen ſie an Pelluciditát noch übertroffen wird. Der Stoffwechſel geſchieht äuſſerſt langſam in ihr, und daher ſind einmal entſtandene Trübungen derſelben äuſſerſt ſelten oder niemals wieder auflöslich. Sie bricht die Lichtſtrahlen zur convergirenden Richtung im Verhältniſſe der Convexität ihrer Oberfläche, im Verhältniſſe ihrer Dichtigkeit, welche nicht nur abſolut, ſondern auch relativ zu jener der wäſſerigen Feuchtigkeit zu betrachten iſt, zuletzt im Verhältniſſe ihrer Combuſtibilität. Die Cryſtalllinſe läſst die Lichtſtrahlen nicht bloſs mechaniſch durch ſich hindurchgehen: ſondern die Leitung iſt als eine dynamiſche zu betrachten: ſie erleidet ſelbſt hiebey eine progreſſive Entmiſchung: ihre Verhärtung und die Verwachſung ihrer Lamellen bey der Cataracta ſenilis iſt die Folge ihrer endlichen totalen Combuſtion durch das Licht, ihre letzte Metamorphoſe. Die vordere Augenhemiſphäre iſt mit der wäſſerigen, die hintere mit der gläſernen Feuchtigkeit erfüllt. Beyde ſind von einerley Natur und qualitativen Beſchaffenheit. Ihr ſpecifiques Gewicht iſt nur wenig von jenem des deſtillirten Waſſers unterſchieden, ſie enthalten nur wenige Salze, die wäſſerige eine ſehr geringe, die gläſerne eine etwas gröſſere Quantität von Eyweiſsſtoff. Die Wäſſerige iſt die am meiſten indifferente unter allen thieriſchen Flüſſigkeiten. Die Glasfeuchtigkeit iſt in einer beſon-

dern Haut eingeschlossen, welche sie nicht nur als Kapsel von aussen umgiebt, sondern auch vermöge ihrer schwammigen Beschaffenheit Zellen bildet, in denen sie enthalten ist. Aber auch die wässerige Feuchtigkeit ist in einer besonderen Haut enthalten, die an der inneren Oberfläche der Hornhaut, besonders im Auge des Pferdes, am leichtesten zu erkennen, und von den Hornhautlamellen zu unterscheiden ist. Die wässerige Feuchtigkeit ist in den beyden Augenkammern, der vordern und der hintern enthalten, in ihr schwimmt die Regenbogenhaut, welche im gesunden Zustande eine beynahe senkrecht herabhängende nur mit einer sehr geringen Convexität nach vorne prominirende Membran darstellt. In der vordern Augenkammer beträgt das Gewicht der wässerigen Feuchtigkeit fünf, in der hintern zwey Gran. Das Verhältniss der wässerigen Feuchtigkeit, der Crystalllinse und der Glasfeuchtigkeit unter sich ist in den besondern Thierclassen ein verschiedenes. Fische und Vögel bilden darin einen Gegensatz unter sich. Das Aug der Fische besitzt eine beynah sphärische durch die Pupille in die vordere Augenkammer hervorragende Crystalllinse; die Hornhaut ist abgeplattet; denn die Convexität der Hornhaut, und somit die Convexität der vordern Augenhemisphäre steht überall im umgekehrten Verhältnisse der Convexität der Crystalllinse. Im Vogelauge ist die Crystalllinse beynahe abgeplattet: dagegen ist die vordere und hintere Augenkammer sehr groſs, daher die Quantität der wässerigen Feuchtigkeit sehr beträchtlich. Das menschliche Auge, und das Auge der Säugthiere

ſteht auch hierin in der Mitte zwiſchen den beyden extremen Bildungen.

§. 596.

Das phänomenologiſche in der Function des Geſichtes iſt das folgende: — Das Licht bildet das Medium zwiſchen dem gewahrenden Sinn, und dem zu gewahrenden Objekte. Es befindet ſich zwiſchen beyden eine Strahlenpyramide, deren Baſis an dem beleuchteten Gegenſtande, deren kegelförmige Spitze aber an den Sehorgane befindlich iſt. Die zu ſehr divergirenden Strahlen werden von den Augenliedern, Augenliederhaaren, von der Sclerotica, und beſonders von der Iris zurückgeworfen, diejenigen aber, welche gegen die gröſste Convexität der Hornhaut hintreffen, dringen durch die Pupille ein und gelangen zur Netzhaut. Dieſe Strahlen werden zuerſt durch die Hornhaut im Verhältniſſe des Grades ihrer Dichtigkeit, Combuſtibilität, und Convexität gebrochen, und zur convergirenden Richtung beſtimmt. Von dieſer deflectiren ſie etwas, indem ſie die wässerige Feuchtigkeit durchgehen, und alſo aus dem dichtern Medium in das weniger Dichte gelangen. Beſonders aber iſt die Refraktionskraft der Cryſtalllinse ſehr groſs, die Strahlen werden hiedurch beynahe ganz zur parallelen Richtung beſtimmt, und durchgehen, ohne bedeutend gebrochen zu werden, den Glaskörper, als die letzte centrirende Potenz im Auge. Sie treffen zuletzt in einem Punkte an der Retina zuſammen, welcher den Gipfel des Strahlenkegels bildet.

Bey dem Sehen treffen die durch die Medien des Auges gebrochenen Lichtſtrahlen an der Netzhaut auf ſolche Weiſe zuſammen, daſs dort das Bild des beleuchteten Objektes entſteht. Im Auge der Nachteule, deren Sclerotica nach hinten durchſichtig iſt, in einem künſtlich-nachgebildeten Auge, und in einem friſchen Augapfel, von welchem man nach hinten ein Stück der Sclerotica und der Chorioidea lospräparirt, ohne die Glasfeuchtigkeit ausflieſsen zu laſſen, kann man bey gehöriger Stellung gegen das Licht das Bild des beleuchteten Gegenſtandes mit Augen ſehen. Dieſes Bild iſt umgekehrt: denn da die Lichtſtrahlen ſich nicht in paralleler Richtung, ſondern divergirend fortpflanzen, ſo müſſen nothwendig diejenigen, welche von den ſich entgegengeſetzten Endpunkten eines beleuchteten Objektes herkommen, ehe ſie auf die Netzhaut treffen, ſich kreutzen. Dieſe Umkehrung des geſehenen Gegenſtandes aber bringt keine Verwirrung unſerer Vorſtellung von demſelben hervor, weil ſie nicht einen Gegenſtand allein, ſondern alle ſeine Umgebungen zugleich trifft, und folglich alles wieder an ſeinen natürlichen Platz geſtellt wird.

§. 597.

Die Sinnesorgane ſind nicht doppelt vorhanden, — der Menſch hat wohl zwey Augen und zwey Ohren, aber er beſitzt nur Ein Sehorgan und Ein Gehörorgan. Die Frage, warum der Menſch mit zweyen Augen irgend einen Gegenſtand nur Einmal ſehe, hat keinen richtigen Sinn. Denn ſie

iſt

ist gleichbedeutend mit der Frage: warum der Mensch mit Einem Sehorgan nicht doppelt sehe? Die Dyplopie ist eine Krankheit, im gesunden Zustande ist sie nicht vorhanden, und sie hat folglich nicht nöthig, durch was immer für eine Künsteley der Erklarung aufgehoben zu werden. Der Mensch nimmt mit zwey Augen einen Gegenstand nur Einmal gewahr. Wenn aber beyde Sehaxen sich nicht entsprechen, entsteht allerdings eine doppelte Perception. Von dieser Dyplopie ist diejenige zu unterscheiden, welche auf Einem und demselben Auge statt findet, z. B. bey facettirter Beschaffenheit der exulcerirten Hornhaut. — Gewifs ist es natürlich, mit beyden Augen zugleich zu sehen, und weder ist das Eine andauernd blind, noch die Blindheit abwechselnd. Aber eben so gewifs ist es auch, dafs die Vernachlässigung des Einen Auges bey dem Sehen ein sehr gewöhnlicher Fehler, und daher bey den meisten Menschen Ein Auge ohne allen Vergleich sehkräftiger als das andere ist. Diese Vernachlässigung bringt zuletzt den höchsten Grad der Amblyopie, manchmal sogar Amaurose hervor. Der von Haller angeführte Fall, in welchem ein Mann mehrere Jahre, ohne es zu wissen, eine Cataract auf dem Einen Auge hatte, und als er zufällig einmal das gesunde Auge schlofs, mit Schröcken die Blindheit des andern wahrnahm, ist eine nicht ungewöhnliche Erscheinung, und wird häufig beobachtet.

Der Gesichtspunkt bezeichnet diejenige Entfernung, in der ein Mensch deutlich lesen, und

kleine Gegenſtände unterſcheiden kann. Der Geſichtspunkt iſt nicht nur bei verſchiedenen Menſchen verſchieden, ſondern auch der nämliche Menſch kann in ſehr verſchiednen Entfernungen gleich gut ſehen, gewöhnlich in der von 6 - 7 Zollen bis zu einer 6 mal gröſſern Entfernung. Die Verlängerung derjenigen Linie, deren Ende der Geſichtspunkt iſt, wird bewirkt durch die Abplattung des Augapfels mittelſt der gleichzeitigen Wirkung der geraden Augenmuskeln durch die Erweiterung der Augenliederſpalte, und die der Pupille vermöge der geringen Quantität von Lichtſtrahlen, welche von einem entfernten Gegenſtande in das Auge fallen, indem die meiſten hier divergiren, und folglich das Aug nicht treffen. Gerade das Gegentheil geſchieht, wenn ein nicht kurzſichtiger Menſch einen Gegenſtand in der Nähe betrachtet. Gewiſs iſt es, daſs hiebey die Pupille um vieles verengert wird, im Verhältniſs der gröſſern Menge von convergirenden Strahlen, welche von dem beleuchteten Gegenſtande ausgehen. u. ſ. f.

Gattung 3.

Seelenverrichtungen.

XXVIII. Kapitel.

§. 598.

Das Phyſiſche iſt nirgends in ſich vollendet: es bedarf überall, damit es ein Ganzes werde, des

Pſychiſchen, und da, wo es einen Mittelpunkt des Seyns in ſich gefunden, und ſich zu einer wahrhaften Totalität vollendet hat, geht in ihm die Seele auf, welche, obgleich im Körper erſcheinend, dennoch frei, und unkörperlich, ohne Vermiſchung mit ſinnlichen Dingen, und wahrhaft unſterblich iſt, gleich der Idee, deren reines Durchwirken durch die Endlichkeit eben die Seele iſt. Die Seele iſt daher ſchlechthin Urbildliches, und hat nichts gemein mit der Materie; aber ſie iſt Urbildliches im Gegenſatze des Endlichen, in das materielle Seyn Gebohrnen; d. h. die Seele iſt an dem Urbildlichen gerade diejenige Seite, wodurch daſſelbe ſich in dem Sinnlichen zu manifeſtiren, und dieſes als das Werkzeug ſeiner Offenbarung ſich zu unterwerfen trachtet. Daher iſt die Seele jedes Menſchen ewig, inſofern ſie der urbildlichen Welt angehört: — aber inſofern ſie ein Durchwirken des Urbildlichen durch das Sinnliche, d. h. inſofern ſie die Seele gerade dieſes Menſchen iſt, wird ſie mit ihm erzeugt, und hat eine beſtimmte Lebenszeit. Denn die Seele iſt nicht bloſs das Princip der Individualität, etwa der Schluſsſtein der Beſonderheit eines Dinges; ſondern ſie iſt an jedem Beſondern gerade die unendliche Liebe des Ganzen, — dasjenige, wodurch daſſelbe ſeine Beſonderheit aufzugeben, und nur geiſtig im Ganzen fortzuleben trachtet. Nicht damit das Sinnliche als ſolches in ſich geſchloſſen, und vollendet ſey, muſste die Seele erſchaffen werden, ſondern damit jenem das Urbildliche als Wahrheit, Güte, und Schönheit ein-

wohne, und von ihm erkannt werde. Die Seele ist nicht das Vermögen, solches zu erkennen, sondern sie ist dessen lebendige Erkenntniss.

Alle physiologische Probleme haben nur Eine Lösung: — die Frage ist überall diese: wie die Seele auf den Körper wirke, und wie dieser auf die Seele wirke. Denn ist keine Harmonie zwischen beyden prästabilirt, so ist es unmöglich, einzusehen, wie die Affection des Sinnesnerven zur Anschauung, wie der Gedanke zum Wort, und wie die Vorstellung zur Bewegung werde. Denn dem Wort ist sein Geist, seine Bedeutung nicht etwa äusserlich beygegeben, jenes ist nicht das Vehikel des Gedankens, sondern es ist der ausgesprochene Gedanke selbst: so wie in dem plastischen Kunstwerk die Idee nicht etwa über den Stein ausgegossen ist, sondern ihn durchdringt, und eine Einheit mit ihm erzeugt, welche sich als Schönheit der Form darstellt. — Das eigentlich Menschliche in dem Leben ist nun gerade dieses, dass ein beständiger Umtausch zwischen physischen und psychischen geschehe; dass in jedem Augenblick das Eine das Andere werde; wodurch sich die Einheit der Substanz und des durchaus gleichen Grundes in beyden offenbart.

§. 599.

Nämlich die Art und Weise, wie die Seele mit dem Gehirn verbunden ist, und desselben als des Organes ihrer Manifestation sich bedient, ist die nämliche, auf welche die Idee in dem Kunstwerke lebt, und diesem verbunden ist. So wie das ganze

Wesen der Idee in das Material des Kunstwerkes aufgenommen, und in diesem durch die Schönheit der Form abgedrückt ist, so wie die Form an und für sich todt, nur durch die Idee, deren Ausdruck sie ist, Leben und Schönheit hat; auf solche Weise ist das vollkommenste und edelste Gebilde des Leibes, das Gehirn, — die Basis, mit welcher sich die Seele als begeistendes Princip verbindet, d. h. in welchem sie sich selbst erschafft, und ihr Streben hervorbringt. Das Gehirn ist daher Organ der Seele, nur wie das Niedere überhaupt Bedingung der Manifestation des Höhern ist, nicht indem es als solches besteht, und dieses aufnimmt, sondern indem es von ihm überwältigt, und, in seiner Unwesentlichkeit aufgehoben, zur Identität mit ihm selbst gebildet, und erhoben wird. Daher ist das Gehirn ein Plasma der Seele, ganz ihre Schöpfung, ihr Werk; und jede Form des Hirns und seiner Theile ist ein plastischer Ausdruck einer besondern Seelenthätigkeit.

§. 600.

Die Seele ist Nichts als Wahrheit, Güte und Schönheit. Diese sind die Elemente ihres Lebens. Sie erkennt nicht das Wahre, sie will nicht das Gute: — sie ist selbst eine lebendige Erkenntniss des Wahren, ein Wollen des Guten; sie ist nicht schön gleich den körperlichen Dingen, sondern sie ist die Schönheit selbst. Es giebt daher nicht nur eine Erkenntniss, in welcher das Erkennende und das Erkannte Einig und ewig verbunden sind, sondern jede wahre Erkenntniss ist eine solche. Es

giebt nicht allein angebohrne Begriffe; sondern jede Erkenntniss ist angebohren, und vom Anbeginn her stumm in der Seele vorhanden: Niemanden kann man etwas lehren, was er nicht schon wisse, und alles Wissen ist nur ein Erinnern an das längst Erkannte.

Wird die Seele im ersten Momente als Wahrheit vorgestellt, so ist sie nicht ein Vermögen der Erkenntniss, sondern die Erkenntniss selbst. Dieses sagt das Wort Intelligenz, welches nicht ein Vermögen zur Erkenntniss, sondern die zugleich mit dem Vermögen vorhandene lebendige Erkenntniss selbst bezeichnet. — Nur insofern die Erkenntniss in ihre einzelne Momente auseinander geht, ist sie eine verschiedene, und alsdann entweder eine sinnliche, verständige, oder einbilderische.

Denn auch der Sinn (der Sinn in den Sinnen) wurzelt in der Seele, und wird erst körperlich in den Sinnesorganen. Es giebt somit ein Sensorium, und diess ist das eigentliche und wahre Sinnesorgan.

Die Verstandeserkenntniss ist entweder Begriff, Urtheil oder Schluss. Diese drey Verstandesfunctionen sind dem Wesen nach sich gleich, nur der Form nach verschieden: jede Verstandesfunction ist ein Streben, das Mannichfaltige zur Einheit zu bringen: der Begriff ist die Einheit des sinnlich gegebenen, insofern er nämlich empirisch, collectiv gebildet ist. Die sogenannten Begriffe a priori aber enthalten nur das Eine Element der Idee, deren Nachbild sie sind, — die Einheit, ohne die Unendlichkeit in sich zu fassen: — das Urtheil ist

die Einheit der Begriffe, der Schluſs die Einheit der Urtheile. Die Function des Verſtandes bey der Bildung der Begriffe, iſt die Abſtraction, — bey der Bildung der Urtheile die Reflexion, — bey der Bildung der Schlüſſe die Subſumtion. Der Verſtand, als das Vermögen, Begriffe zu bilden, iſt die Aufmerkſamkeit — als das Vermögen, Urtheile zu bilden, wird er Urtheilskraft, — und im dritten Momente ſeiner Thätigkeit Schluſsvermögen genannt.

Die Sinneserkenntniſs in ihrem Uebergange zur Verſtandeserkenntniſs — iſt das Gedächtniſs. Dieſes ſteht mit doppeltem unentſchiedenem Character zwiſchen beyden Potenzen mitten inne. Daher ſeine räthſelhafte, und in ſich verſchloſſene Natur. Da, wo es mehr die bloſs reproductive Natur des Sinnes annimmt, heiſst es Erinnerungsvermögen: — das eigentliche Gedächtniſs iſt ſchon mehr verſtändlich. Die Einbildungskraft iſt das Vermögen der Totalität der Erkenntniſs. Sie iſt der Stachel der beyden andern Erkenntniſsvermögen, und die Erinnerung ihrer Unvollſtändigkeit. Sie iſt reines Streben nach Totalität, und wo ſie fehlt, da iſt bey der tiefſten Sinnigkeit, oder bey dem klarſten Verſtande nur Plattheit, Verworrenheit, und Selbſtvernichtung aller Erkenntniſs. Das Anſich aller Erkenntniſs, welches keiner Potenz insbeſondere angehört, ſondern die Identität aller darſtellt, — iſt die Vernunfterkenntniſs. Die Vernunft, inſofern ſie des Sinnes als ihres Organes ſich bedient, ſchauet an (Vernunftanſchauung). Da, wo ſie des Verſtandes als ihres Organes ſich bedient, erzeugt ſie, als Göttliches das Göttliche, den

ewigen Begriff, die Idee, — da, wo ſie der Einbildungskraſt als ihres Organes ſich bedient, erſchaft ſie die Urbilder der Dinge.

§. 601.

So wie die Vernunft das Anſich des Erkennens iſt, ſo iſt der Willen das Anſich alles Begehrens.

Daher ſind beyde weder frey, noch der Naturnothwendigkeit untergeben; ſondern ſie ſind das Anſich aller Freyheit und Naturnothwendigkeit. Oder die Vernunft iſt Vernunft, inſofern ſie ſich als das Anſich alles Erkennens affirmirt, ſie iſt Willen, inſofern ſie ſich als das Anſich alles Begehrens affirmirt. — So wie die Vernunft aber weder Sinn, oder Verſtand, noch Einbildungskraft insbeſondere iſt, ſondern die ſich in allen wiederholende, ewig ſich ſelbſt gleiche Wurzel, ſo iſt auch der Willen weder Trieb, Begierde, Affekt noch Leidenſchaft, ſondern er iſt das Anſich aller dieſer Dinge; und ſo wie der Sinneerkenntniſs und der Verſtandeserkenntniſs ihre Wahrheit nur von der Vernunft kömmt, die in ihnen iſt, ſo iſt auch die Begierde und der Affekt nur gerecht und edel, wenn der reine Willen ſich in ihnen manifeſtirt, und wenn nicht das Zuſällige, die Form, für das Weſentliche geſetzt wird.

Die Leidenſchaft insbeſondere, die reine und heilige, iſt eine Offenbarung des kräftigſten, herrlichſten Lebens der Seele, ein wahrhaft unbedingtes, und urbildliches Seyn, von daher aber auch verzehrend für das irdiſche und vergängliche Seyn, eine allzu raſche Conſumption, wenn nicht der Wille in

ſeiner Freyheit hervortrit, und die Glut der Leidenſchaft mäſſigt.

§. 602.

Wird die Seele im dritten Moment als Schönheit vorgeſtellt, ſo iſt ſie reines Kunſtvermögen, aber eben daher auch ſich ſelbſt künſtleriſch zu bilden, und gleichſam als ein Kunſtwerk darzuſtellen beſtrebt. Was als Schönheit an der Seele erkannt wird, das iſt eine bleibende Geſtaltung, ein Plasma derſelben, was niemals vergeht, und herrlich im Thun und Wirken ſich abdrückt.

§. 603.

Dieſelben Potenzen, welche die Seele als Intelligenz u. ſ. f. ewig vereint in ſich trägt, aber in ſucceſſiver Entfaltung als Beſonderheiten hervortreten läſst, — durchläuft in plaſtiſcher Geſtaltung das Gehirn, welchels auf nachbildliche Weiſe, was die Seele auf urbildliche Weiſe, darſtellt. Die erſte Bedeutung des Gehirns iſt dieſe, daſs es das Centrum der Poſition aller übrigen Organe in ſich enthalte. — Daher wohnt das Leben urſprünglich im Gehirne, und alle Belebung kömmt den übrigen Organen vom Gehirne. Die Abhängigkeit jedes Organs vom Gehirne in Rückſicht ſeiner Lebensäuſſerung iſt um ſo gröſſer, je höher dieſs Organ ſelbſt in der Scale der Organe ſteht. Am innigſten verbunden lebt und ſtirbt mit ihm das Auge. Eben ſo iſt die Abhängigkeit der Theile vom Gehirne gröſſer bey den edleren Thieren; manche Amphibien leben nach der Zerſtöhrung des Gehirns noch fort: Inſecten

bewegen ſich nach abgeſchnittenem Kopfe. — Alsdann iſt das Gehirn Senſorium: oder die Sinnenerven verlaufen in convergirender Richtung gegen das Gehirn; — den erſten Anſatz zum Gehirne ſelbſt bilden die Sinneshügel, oder die Totalität der Ganglien, welche den Sinnenerven vorſtehen. Aus dieſen wächſt das ganze groſse Gehirn, beſonders mit ſeinen vordern Lappen hervor.

Wie die Sinneerkenntniſs in ihrem Uebergange zur Verſtandeserkenntniſs Gedächtniſs iſt, ſo liegen zu unterſt und unmittelbar auf der obern Augenhöhlenplatte die Organe der Gedächtniſſe, und zwar ſo, daſs immer die gegen die Mitte hin zurückgedrängten die Einheit deſſen enthalten, was die nach auſſen und zur Seite gelagerten in der Differenz darſtellen. So wie jene Gehirntheile ſich in die höhere Stirngegend erheben, werden ſie Abbilder der Potenz des Verſtandes; je mehr aber der Verſtand eines Menſchen noch auffaſſend und Begriffe bildend iſt, deſto mehr drängt ſich auch das Gehirn gegen die Seitentheile der Stirngegend hin; je mehr er aber als Vermögen die Einheit des Mannichfaltigen hervorzubringen in ſich beſteht, deſto mehr iſt auch die ganze Maſſe der vordern Gehirnlappen gegen einen Punkt ihrer gröſsten Hervorragung zuſammengezogen, und macht dort die Stirne kugelich hervorſtehend. Iſt der Verſtand eines Menſchen mehr Witz, d. h. ein Vermögen, in dem Getrennten eine ſingirte Einheit, aber nur als Symbol der wahren verborgenen Einheit, zu erkennen, ſo zieht ſich auch die Gehirnmaſſe nicht gegen die Stirnnähe hin, ſondern gegen die Seitentheile der Stirne

in zwey hügeliche Hervorragungen zuſammen. Bis dahin der vertical - aufſteigende Theil des Stirnbeines: — niemals iſt bey verſtändigen Menſchen dieſe Schädelgegend ohne bedeutende Hervorragung: — bey jeder Thiergattung iſt die Verſtändigkeit derſelben nach der Entwicklung der vordern Gehirnlappen in dieſer Gegend zu ermeſſen. — Je mehr ſich aber die Gehirnmaſſe eines Menſchen in die höchſte Stirngegend erhebt, und dort den vordern Theil des Schädeldaches in die Höhe treibt, deſto thätiger iſt in der Seele deſſelben die Einbildungskraft. So wie alle Schwärmerey nur das Werk der einzeln für ſich und ungezügelt vom Verſtande hervortretenden, gleichſam entwurzelten Einbildungskraft iſt; ſo iſt auch die Stirne des Schwärmers durch die kühnſte Aufdachung des Stirnbeines in jener Gegend, und durch das gleichzeitige Zurückweichen deſſelben in der Region des Verſtandes ausgezeichnet. So wie die Vernunft ewig ober allen Potenzen der Erkenntniſs und keine insbeſondere iſt, ſo iſt auch die ebenmäſſige, gleichſam volltönnige, kräftige und dennoch milde Entwicklung aller dieſer Regionen insgeſammt, ohne Härte und Vorſprung einer einzelnen der Ausdruck der Vernünftigkeit. So wie die Religion ober aller Erkenntniſs, und überhaupt ober allen menſchlichen Dingen ſteht, und nur der Kunſt, und der dichteriſchen Begeiſterung zugängig iſt, ſo iſt auch die höchſte Erhebung der Stirne, und das beſtändige Aufſteigen derſelben bis zur Kranznäthe Ausdruck der Religioſität.

Je mehr an den Seitentheilen der Stirngegend die Gehirnmaſſe auseinander geht, je mehr ſie, von

oben und vorne zurückgedrängt, am Schläfetheil des Stirnbeines noch hervorragt, desto mehr verschwindet auch aus der Seele der Trieb zur Erforschung der letzten Ursachen der Dinge, die Erkenntnifs des Ansich Wahren und Schönen. Dagegen entwickelt sich immer mehr das Talent der Nützlichkeit, das sçavoir faire, was in seinem individuellesten Ausdrucke das Vermögen technischer Anordnung und Erfindung (nur nicht Kunstsinn) ist.

§. 604.

Das kleine Gehirn bildet sich überall früher als das Grofse zu einem bedeutenden Grade von Vollkommenheit; es stehet überall im Gegensatze gegen das grofse Gehirn, auch im umgekehrten Verhältnifs der Gröfse, und insbesondere nimmt die Gröfse des kleinen Gehirns im Verhältnifs zu jener des grofsen in dem Maafse ab, als die Thiere verständiger werden. Das kleine Gehirn ist von daher als das Organ der thierischen Triebe zu betrachten, unter welchen der Geschlechtstrieb der mächtigste ist; das kleine Gehirn ist das noch thierische im Gehirn. Die dem Zelte des kleinen Gehirns aufliegenden hintern Lappen des grofsen Gehirns, nehmen noch am meisten an der Natur desselben Antheil, und enthalten die Abbilder der gemüthlichen Eigenschaften der Seele: — es ist durchaus die Liebe — Geschlechtsliebe, freundschaftliche, elterliche u. s. f., welche die Entwicklung des Hinterkopfes bestimmt. Je mehr Gemüth und Liebe ein Mensch hat, desto mehr sind die hintern Lappen des grofsen Gehirns entwickelt, und auch in der Hinterhauptsge-

gend ist jede bestimmte Hervorragung besonderer Gehirntheile ein physiognomischer Ausdruck besonderer gemüthlicher Eigenschaften.

§. 605.

Was in der Seele des Menschen plastisch und künstlerisch gebildet ist, das setzt sich als eine bestimmte Gestalt, als eine Propension, Neigung im Character fest: und beherrschet eben so wohl die Erkenntniss als den Willen. Diess sind die mächtigen Gewalten, welche dämonisch den Einzelnen besitzen, und das Ganze bewegen. Zuerst zieht sich an der Vereinigungsstelle des Stirnbeines und der Seitenwandbeine die Gehirnmasse in zwey aneinander liegenden Aufwölbungen zusammen, und diese sind der Ausdruck der Bestimmtheit, und der Festigkeit des Entschlusses. Je mehr hier die Mitte eingedrückt, und die Seitengegenden hervorragend sind, desto unbestimmter ist der Character des Menschen, desto zweifelsüchtiger, schwankender, scheu umhersehender, ungetreuer ist er. Dann folgt immer nach dem Verlaufe der Pfeilnäthe das Herrschertalent, welches Eines ist mit dem Streben nach Herrschaft. Sein Gegentheil ist die Ränkesucht, die Schlauigkeit, und das Diebstalent, welches daher auch hier wieder in den Seitengegenden hervortrit, und sich oft wie ein aufgerollter Wulst bis in die Stirngegend fortsetzt. Unter diesem nach hinten trit die Ruhmbegierde hervor, die, je mehr sie Eitelkeit wird, desto mehr auch in die Breite geht, u. s. f.

§. 606.

Von dem Gehirne kann aber nicht behauptet werden: weder, dafs es aus einzelnen Organen (Hirnorganen) zufammengefetzt fey, noch dafs es bey den einzelnen Seelenverrichtungen in Maffe wirke. Gewifs ift das Gehirn nicht alfo aus Hirnorganen zufammengefetzt, wie das Muskelfyftem aus Muskeln, und die Organe laffen fich in jenem nicht fo präpariren, und ifolirt darftellen, wie die einzelnen Muskeln. Das Verhältnifs der einzelnen Gehirntheile unter fich ift ein lediglich durch die Senfibilität vermitteltes. Wer das Wefen der Senfibilität erkannt hat, dem ift auch der Bau des Gehirns klar. — Wenn es bis zur Lehre vom Gehirne gekommen ift, dann geht die gewöhnliche Phyfiologie zum Ende; da aber die ganze Phyfiologie nur Ein Problem hat, und diefs gerade die Lehre von den Verrichtungen des Gehirns ift; fo hat fie eigentlich, da fie mit Scheue vor diefem zurücktrit, gar nicht angefangen. Das Gehirn ift zuerft eine tuberculöfe, aus vereinzelten Knoten beftehende Bildung. Durch die Knoten wird im Nervenfyftem, welches nur der organifch gewordene Ausdruck einer rein dynamifchen Leitung ift, die Continuität, fo wie jener Leitung, fo der Nerven felbft unterbrochen. Wie alfo jeder Knoten eine Hemmung des urfprünglichen Expanfionsftrebens darftellt, von welchem das Nervenfyftem befeelt ift, — fo ift das Gehirn zuerft eine Juxtapofition folcher Ganglien; nämlich das Haupt jedes nicht acephalen Thieres ift da, wo fich die meiften Ganglien zu-

ſammen drängen. Da die Ganglien der Nerven, der edleren Sinne am meiſten nach organiſcher Gemeinſchaft und nach wechſelſeitiger Durchdringung ſtreben, ſo ſind ihre Organe auch immer am Haupte gelagert. Aber jene bloſse Juxtapoſition ſoll wieder aufgehoben werden, und in die innigſte dynamiſche Durchdringung übergehen: das Gehirn iſt ein lebendiger Inbegriff, eine organiſche Syntheſis von Ganglien. Es bleiben daher in den Gehirnen der höheren Thiere nur einzelne Knoten als ſolche zurück, wie die Vierhügel, die Sehnervenhügel, die geſtreiſten Körper: und dieſe gehören meiſtens den Sinnenerven an: die Sinneshügel ſind daher am wenigſten in die Totalität der übrigen Ganglien in der Gehirnmaſſe verſchmolzen. Je weniger die Gehirnbildung in irgend einer Thierclaſſe vollendet iſt, deſto zahlreicher ſind jene noch unterſcheidbaren Ganglien vorhanden: am zahlreichſten in den Fiſchgehirnen, wo zuweilen ſogar noch aus dem verlängerten Marke ſolche Knoten hervorwachſen. Aber noch bey allen mit Wirbelbeinen verſehenen Thieren, welche nicht Säugthiere ſind, befindet ſich eine gröſſere oder kleinere Reihe ſolcher Ganglien zwiſchen den geſtreiſten Körpern und den Sehhügeln. Bey Vögeln und Fiſchen ſind die Sehhügel ſelbſt noch am meiſten von der übrigen Gehirnmaſſe getrennt, und ſie liegen unter der Baſis des Gehirns; vor den Sehhügeln befinden ſich gewöhnlich vier Knoten. Bey den Amphibien liegen die Sehnervenhügel hinter den Hemiſphären: — nur bey den Säugthieren ſind ſie in die Gehirnhöhlen ſelbſt aufgenommen, und am innigſten mit

dem Mark der Hemiſphären, und mit den geſtreiſten Körpern, ohne dazwiſchen liegende Knoten, verbunden. — Die Tendenz der Gehirnbildung iſt nun dieſe, nach aufgehobener Vereinzelung der Ganglien ſich in eine gemeinſame Markmaſſe auszubreiten. Daher erhebt ſich aus dem geſtreiſten Körper, als dem Hauptganglion jeder Hemiſphäre, die geſamte Markmaſſe derſelben, und ſie entfaltet ſich in den Windungen beſonders des vorderen Lappens. Bey allen mit Wirbelbeinen verſehenen Thieren ſind ſolche hemiſphäriſche Aufwölbungen zugegen. Je mehr aber die Theile des Gehirns zuſammengedrängt (je mehr ſie concentriſch - geſtellt) ſind, je mehr ſie einander verdecken, und je weniger ſie von einander abſtehen, deſto mehr wächſt die Verſtändigkeit eines Thieres. Beſonders aber richtet ſich dieſe nach dem Grade der Entfaltung der geſamten Markmaſſe der geſtreiſten Körper in den Hemiſphären, nach dem Umfange derſelben, nach der Dichtigkeit des Markes in ihnen, und nach der Anzahl ihrer Windungen. Aus dieſer Zuſammendrängung und concentriſchen Stellung der einzelnen Gehirntheile geht bey dem Menſchen die Kugelgeſtalt dieſes Eingeweides hervor, welche bey ihm — bey der Ebenmäſſigkeit der verſchiedenen Durchmeſſer des Gehirns die vollkommenſte iſt, da bey andern Thieren dieſe Ebenmäſſigkeit der einzelnen Durchmeſſer immer mehr geſtöhrt, und das Gehirn bey den am wenigſten Menſchenähnlichen immer mehr in die Länge gezogen wird. Der gröſste Umkreis des Markes iſt in dem eyförmigen Mittelpunkt,

punkt, welcher ein wahres Centrum jeder Hemisphäre in sich selbst ist. Indem also die ganze Markmasse in eine durchaus gleiche Substanz ohne fernere Unterscheidbarkeit der Theile aufgelöst ist, bilden sich im Innern des Gehirns die verschiedenen Höhlen, die vordern paarigen, die dritte, vierte, die Wasserleitung des Sylvius, der Trichter, welche insgesamt in einander offen stehen, und in allen Thiergehirnen nur verschiedene Abtheilungen Einer grossen Höhle darstellen. Diese innere Höhlung des Gehirns entsteht aus der Getrenntheit der beyden Hemisphären; denn auch die beyden Seitenventrickeln sind nur durch solche Zwischenbildungen von einander geschieden, welche eine Vereinigung des Markes beyder Hemisphären vermitteln. Die dynamische Gemeinschaft der einzelnen Gehirntheile unter sich ist nämlich besonders durch die verschiedenen Commissuren vermittelt, in welchen die Markmassen von sich entgegengesetzten Seiten zusammenlaufen. In allen Thiergehirnen aus den höhern Classen findet sich die vordere und die hintere Commissur. Die vollkommenste Durchdringung aller Marksasern aber findet statt im callösen Körper, in dem Gewölbe, zuletzt im Hirnknoten, welche Theile daher auch nur im Gehirne der Säugthiere vorkommen. Im schwieligen Körper durchdringen sich die Queerbündel der Markfasern aus den beyden Hemisphären: im Hirnknoten aber vermischen sich die Markbündel des grossen Gehirns mit jenen des kleinen. Nämlich je weiter gegen das verlängerte Mark hin, desto mehr

trit auch in der Medulle des Gehirns die Nervenfaſerige Bildung hervor, und die Gleichheit und Ununterſcheidbarkeit der Subſtanz verſchwindet. So beſitzen die Markbündel des groſsen Gehirns, oder die Schenkel des verlängerten Markes einen offenbar faſerigen Bau: und nachdem ſie ſich in dem Hirnknoten mit den Markfaſernbündeln des kleinen Gehirns verflochten haben, ſteigen ſie in das verlängerte Mark herab. Daher iſt hier der Vereinigungsort aller Hirnnerven: nämlich die eigentlich fibrös-nervige Bildung fängt im Gehirne erſt hier an.

Das kleine Gehirn aber iſt ganz dem groſsen gleich- oder nachgebildet. Was die geſtreiften Körper für jenes, das iſt der gezähnte Körper für das kleine Gehirn. Was dort corpus calloſum, Gewölbe u. ſ. f., iſt hier der Lebensbaum. So wie nun der ſchwielige Körper nur im Gehirne der Säugthiere vorkömmt, ſo ſind wenigſtens die Gehirne der Fiſche und der Amphibien des Lebensbaumes beraubt. Auch hierin iſt alſo die Bildung des kleinen Gehirns jener des groſsen vorgeeilt.

§. 607.

Die Verſchiedenheit der Gehirnſubſtanz begründet in dieſer einen Gegenſatz der Medulle und der Rinde, welcher die Bildung des groſsen und des kleinen Gehirns, jene des Rückenmarks u. ſ. f. beſtimmt. Aber auch in andern Organen, wahrſcheinlich in allen Eingeweiden, beſteht ein ſolcher Gegenſatz verſchiedenartiger Subſtanzen: z. B. in den Nieren, in der Leber, im Milze. Dieſe innere

Verſchiedenheit der Gebildung eines Organs beruhet auf der Nothwendigkeit und Unvertilgbarkeit des Gegenſatzes in allem Konkreten. Im Gehirne iſt die Rinde mehr von gangliöſer, die Medulle von nerviger Art: — die gangliöſe Bildung beſteht daher in allen Gehirntheilen noch um ſo mehr und uneingeſchränkter, je mehr ſie graue Subſtanz enthalten. Die gewundene Bildung der Oberfläche des Gehirns iſt eine Folge ſeines urſprünglich unbegränzten, aber in der konkreten Geſtaltung gehemmten Expanſionsſtrebens, da es, auf einen beſtimmten Raum eingeſchränkt, ſich höchſt innerlich zu entfalten beſtrebt iſt. Daher nehmen die Windungen an Anzahl und Tiefe zu mit der Verſtändigkeit der Thiere: — ſie verſchwinden ſchon bey einigen Säugthieren, und am früheſten am hintern Lappen: — auſſer der Claſſe der Säugthiere fehlen ſie gänzlich. — Eine Folge, nicht aber die Urſache der gewundenen Beſchaffenheit des Gehirns iſt die Einſenkung der Gefäſshaut in die dadurch gebildeten Furchen. Indem dieſe Furchen nirgends auf die Medulle, ſondern immer noch auf Rinde treffen, iſt auch überall nur die Rinde von dieſer Seite in unmittelbarer Berührung mit der Gefäſshaut, von daher auch ſelbſt gefäſsreicher, als die mehr rein-nervige Medulle; ſo wie auch die Ganglien ſehr gefäſsreich ſind, und ſo wie die Blutgefäſe etwa auf dieſelbe Weiſe aus den ſie umſtrickenden gefäſshäutigen Netzen in jene gelangen, wie ſie ſich aus der Gefäſshaut des Gehirns in die Rindenſubſtanz ſenken.

§. 608.

Entſchieden bildet ſich der Schädel nach dem Gehirn, ſo wie überall das Niedere durch das Höhere beſtimmt, und gleichſam durch daſſelbe erſchaffen wird. So wie das Auge den beſtimmteſten Einfluſs auf die Bildung der Orbita, und die Lungen anf jene des Thorax haben, ſo ſind auch die beyden Knochenplatten des Schädels eigentlich nur die hart gewordene Haut des Gehirns. Nur iſt dieſs nicht alſo zu verſtehen, als ſey der Schädel ein Stereotyp des Gehirns, und jede Erhabenheit und Vertiefung der Gehirnoberfläche der Glasplatte mechaniſch eingedrückt. Das Gehirn beſtimmt dynamiſch die Bildung des Schädels, und zwar iſt bey jeder Thiergattung die Bildung des Schädels um ſo mehr ausſchlieſſend durch jene des Gehirns beſtimmt, je edler ſie iſt. Denn frühzeitig, ſchon in der Claſſe der Säugthiere, greifen die Anhangshöhlen der Sinnesorgane, Stirnhöhlen und andere, immer mehr in die Dyploe ein, und der Parallelismus der Gehirnoberfläche und der äuſſern Oberfläche des Schädels geht immer mehr verloren.

Sogar jeder Gehirnlappen bildet ſeinen eigenen Schädelknochen: der vordere das Stirnbein, der hintere das Hinterhauptsbein, der mittlere wenigſtens zum groſsen Theile das Seitenwandbein: — denn eigentlich ſind nur dieſe drey Schädelknochen; das Schläfebein iſt mehr Gehörknochen, das Keilbein gehört mehreren untergeordneten Organen zugleich an, u. ſ. f. Erſt nachdem jene drey Knochen ihre beſondere Bildung durch die

ihnen entſprechenden Gehirnlappen erhalten haben, vereinigen ſie ſich unter einander durch Suturen.

§. 609.

Sehr groſs iſt die Macht des Einfluſſes, welchen das Herz mittelſt des Impulſes des arteriellen Kreislaufes auf das Gehirn ausübt. Von daher rühren die Bewegungen, welche man eben ſo wohl an dem blosgelegten, als an dem noch mit der harten Hirnhaut bedeckten Gehirne wahrnimmt: und welche nicht mit den Bewegungen der Inſpiration und der Exſpiration, ſondern mit jenen der Syſtole und Diaſtole des Herzens zuſammentreffen; ſo zwar, daſs das Gehirn ſich erhebt im Momente, wo die Arterien deſſelben ſich erweitern, und eine gröſſere Quantität Blutes aufnehmen, und im Momente, da ſie ſich verengern, wieder einſinkt. Daſs deſſen ohngeachtet das Aufſteigen und das Wiedereinſinken des Gehirns ſich ſcheinbar nach dem Wechſel von Einathmen und Ausathmen richtet, hat ſeinen Grund in der Uebereinſtimmung der Zeitverhältniſſe in der Wiederkehre von den Bewegungen des Herzens und jenen des Thorax bey dem Athemholen. Man kann an menſchlichen Cadavern jene Bewegungen des Gehirns durch die Einſpritzung der Carotiden mit was immer für einer Flüſſigkeit nachahmen; man kann ſie bey lebenden Thieren durch die Unterbindung beyder Carotiden in hohem Grade vermindern, und durch die Zuſammendrückung der aufſteigenden Aorte gänzlich hemmen. Die Stoſserſchütterung, welche der Impuls der arteriellen Bluteinſtröhmung im Gehirne hervorbringt, wird dadurch

möglich, daſs die gröſseren Arterienſtämme mit ihren nächſten Aeſten insgeſamt an der Baſis des Gehirns liegen, ſomit die Aufſchwellung derſelben eine Erhebung des Gehirns zur Folge hat.

XXIX. Kapitel.

Schlaf, Wachen, thieriſcher Magnetismus.

---

§. 610.

Nur aus dem Weſen der Senſibilität, aus der Eigenthümlichkeit des ſenſibeln Syſtems, und aus deſſen beſonderem Verhältniſſe zu den übrigen Syſtemen des Organismus iſt die Natur des Schlafes im Gegenſatze des Wachens zu erkennen. Auch hat eigentlich nur das Nervenſyſtem einen Schlaf, und die andern Syſteme des Organismus ſchlafen nicht: — oder umgekehrt; nur für das Nervenſyſtem giebt es ein Wachen, und die andern Syſteme liegen in beſtändigem Schlafe. Nicht das ganze Auge ſchläft, nur der Sehnerve, und die Netzhaut in ihm: — der Muskel ſchläft nicht, nur ſein Bewegungsnerve, und daher hört die willkührliche Bewegung auf. Im Schlafe dauert die Verdauung, der Blutumlauf, die Reſpiration, die Einſaugung, die Ernährung, die Abſonderung fort: — ja ſogar einige dieſer Functionen ſind verſtärkt: — die Verdauung geht unter gewiſſen Bedingungen beſſer von ſtatten, der Puls wird voller, langſamer, durch die Reſpiration wird von demſelben Menſchen im Schlafe eine verhältniſsmäſſig gröſſere Quantität von

Sauerſtoffgaſs verzehrt; die Einſaugung iſt an der innern Oberfläche der Schleimhäute, und an der äuſſern Hautoberfläche vermehrt; die Ernährung der Organe und der Stoffwechſel iſt raſcher, mehrere Abſonderungen ſind häufiger. — Auch im Nervenſyſteme iſt zur Zeit des Schlafes keineswegs verminderte Thätigkeit, was ſchon die Gegenwart der Träume beweiſst.

Eigentlich iſt das Pflanzenleben ein beſtändiger Schlaf. Auch in dem Thiere liegen die bloſs vegetirenden Organe, z. B. die Knochen, und andere, in einem beſtändigen Schlummer: nur daſs in manchen krankhaften Zuſtänden, z. B. bey Entzündungen, vorübergehend die Seele des Bewuſstſeyns in ihnen erwachet. — Nur dem Nervenſyſteme kömmt ein eigentliches Wachen zu: und im Zuſtande des Schlafes iſt ſeine Thätigkeit auf dieſelbe Stufe mit jener, die in andern Organen iſt, herabgeſetzt. — Auch iſt der Schlaf früher als das Wachen, z. B. im Leben des menſchlichen Fötus; er iſt noch immer überwiegend im Leben des Kindes; — daher iſt, nicht der Schlaf aus dem Wachen, ſondere das Wachen aus dem Schlafe erklärbar. —

§. 611.

Das Verhältniſs zwiſchen Wachen und Schlaf iſt gleich dem Verhältniſs von Licht und Schwere. Nicht zufällig trifft in dem thieriſchen Leben das Wachen mit der Tagezeit zuſammen, und der Schlaf mit der dunkeln Nacht; ſondern was die Nacht iſt im Organismus des Ganzen, das iſt der Schlaf für den beſondern Organismus. Der Wechſel von Schlaf

und Wachen hat darin ſeinen Grund, daſs der besondere Organismus gleiche Perioden mit dem Organismus des Ganzen durchläuft.

Die Senſibilität iſt die Vollendung des Organismus, und die höchſte Blüte des thieriſchen Lebens: — das Phyſiſche aber hat ſeine Vollendung nicht in ſich ſelbſt, ſondern in dem Pſychiſchen; — die Senſibilität und das ſenſible Syſtem iſt daher nothwendig eine Vermittlung zwiſchen Phyſiſchen und Pſychiſchen: Gehirn und Nervenſyſtem ſind für zwey Welten rührbar; ſie pflanzen die Anklänge aus der Einen in die andere fort: — in den untern Thieren iſt das Nervenſyſtem ſelbſt die Seele dieſer Thiere, und von ihrer Naturſeele nicht unterſchieden. Bey den höheren Thieren, bey welchen ſich die Seele über das Nervenſyſtem erhebt, und ſich mit Bewuſstſeyn dieſem entgegenſetzt, bleibt das Nervenſyſtem wenigſtens das Mittel, wodurch die Seele mit dem Leibe Gemeinſchaft pflegt. — Im Schlafe lebt das Nervenſyſtem bloſs ein phyſiſches Leben, gleich den andern Organen: — entweder die Seele iſt in ihm noch nicht aufgegangen, oder ſie iſt von ihm wieder getrennt. Daher hört im Schlafe die Unterordnung der übrigen Organe unter den centrirenden Einfluſs des Gehirns bis zu einem gewiſſen Grade auf; jedes Organ trif mehr in ſeiner Eigenthümlichkeit und Beſonderheit hervor, und entbehrt deſſen, was durch den Nerveneinfluſs und durch die Einwirkung des Gehirns ihm gegeben wird.

Bey dem Einſchlafen verläſst die Seele gleichſam theilweiſe das Nervenſyſtem, und zieht ſich nach

und nach in das Innerſte zurück. Zuerſt hört im Muskelſyſteme das nur durch abſichtliche Anſtrengung erzwungene Gleichgewicht zwiſchen Flexoren und Extenſoren auf, und der Körper fällt, bey dem natürlichen Uebergewichte von Thätigkeit auf der Seite der Flexoren, in einer halben Beugung aller Gelenke nieder. Alsdann ſchlafen die tieferen Sinne ein, das Gefühl, der Geſchmack, der Geruch ſind ſchon unempſindlich, indeſs die höheren Sinnesorgane, Auge und Ohr noch wachen. Daher iſt jeder etwas lebhaftere Eindruck auf die untern Sinne, beſonders auf das Gefühlorgan, ein Hinderniſs des Einſchlafens. Im leiſen Schlummer dauert noch einige Afficirbarkeit der höheren Sinnesorgane, beſonders des Gehörs, fort; — im tiefen Schlafe geht wenigſtens im Gehirne das pſychiſche Leben nicht gänzlich unter: das iſolirte Hervortreten deſſelben im Gehirne iſt eben der Traum: im tiefſten Schlafe erliſcht alles Bewuſstſeyn, und mit ihm der Traum.

Der Schlaf iſt eine Hingebung des egoiſtiſchen Seyns in das allgemeine Leben des Naturgeiſtes, ein Zuſammenflieſſen der beſonderen Seele des Menſchen mit der allgemeinen Naturſeele: — in demſelben Maaſse aber, als jene mit dieſer mehr Eines und inniger verbunden wird, in dem Maaſse iſt ſie weniger innig mit dem Leibe verbunden, und dieſer, minder beſeelt, bleibt in einem todtähnlichen Zuſtande zurück. Aber von jener Vereinigung der Seele mit dem allgemeinen Naturgeiſte kömmt die Erquickung, welche der Schlaf mit ſich führt, und das friſche kräftige Leben am Morgen.

Im Schlafe ist die Seele nicht vernichtet, nur mit dem Leibe ist sie weniger innig vereint; und die schwache Strahlung, mit welcher noch das psychische Leben das physische durchbricht und sich mit diesem vermischt, giebt den Traum. Jeder Traum ist schon eine Art des Somnambulismus, von dem vorzugsweise sogenannten Somnambulismus nur dem Grade nach verschieden. Es ist ganz falsch, dass die meisten Träume sich noch auf körperliche Affektionen beziehen. Es giebt zwar solche Beziehungen, z. B. in den wohllüstigen Träumen bey nächtlichen Saamenergiessungen; in den Träumen von Wasser, von Quellen, Fontainen bey Wassersüchtigen, von rothen Gegenständen bey den zur Apoplexie geneigten. Aber schon diese Träume beweisen eine Steigerung der Nerven des Gemeingefühles zu Sinnenerven, das Aufgehen eines neuen Sinnes in Nerven, welche sonst keine sensitive Nervenpolarität besitzen: z. B. der Ascitische sieht im Traume das in seiner Bauchhöhle stagnirende Wasser. — Aber es giebt entschieden auch divinatorische Träume, und die Entstehung mancher Traumbilder ist aus den gewöhnlichen Gesetzen der Ideenassociation nicht erklärbar.

§. 612.

Wachen und Schlaf sind nicht die einzigen Zustände des menschlichen Lebens. Es giebt einen dritten, welcher weder Schlaf noch Wachen, sondern das Ansich von beyden, und daher die unmittelbarste Erscheinung des urbildlichen Lebens selbst ist. Ein solcher ist der magnetische Schlaf, welcher

nur sehr uneigentlich für eine Modification des gewöhnlichen Schlafs gehalten wird. Wenn der Schlaf eine innigere Gemeinschaft der Seele mit dem allgemeinen Naturgeiste ist, eben darum aber eine grössere Zurückgezogenheit derselben von dem Leibe; wenn dagegen im Zustande des Wachens die Seele dem Leibe näher und inniger verbunden ist, aber in demselben Verhältnisse sich auch mehr vereinzelt, und in grösserer Abgeschiedenheit von dem allgemeinen Weltgeiste fühlt, so dass das Bewusstseyn selbst auf solcher Trennung beruhet, so ist dagegen im magnetischen Schlafe die Seele der Weltseele und zugleich dem Leibe auf das innigste verbunden, dem Leibe nicht mehr allein mittelst des Nervensystems, sondern in allen Theilen und Gliedern durchaus unmittelbar; so dass das Leben nicht mehr eine Besonderheit, sondern das urbildliche Leben selbst ist. Die Attribute des thierischen Magnetismus sind daher vorzüglich folgende: zwey Individuen in Rapport gesetzt, d. h. in die innigste Gemeinschaft von Thätigkeit, so dass Eine Seele in beyden ist, und indem nur das Wesentliche besteht, alles Zufällige, was sie trennt und scheidet, aufgehoben wird. Hiebey zeigt sich nun freylich auf der Einen Seite ein aktiver, und auf der andern ein passiver Rapport: der Magnetiseur ist gebend, die Magnetisirte empfangend. Aber diess Verhältniss kann auch sogleich umgekehrt werden, und die Somnambüle den Magnetiseur magnetisiren. Eben so ist der thierische Magnetismus nicht das Produkt der Einwirkung des Einen Individuums auf das andere, z. B. durch Manipulation; — son-

dern damit eine solche Einwirkung möglich sey, muſs schon der Magnetismus bestehen. — Die erste Erscheinung desselben ist ein besonderes Wohlbehagen, und Beruhigung der unangenehmen körperlichen Empfindungen: — nämlich die Anregung des wahrhaft positiven Gefühls der Existenz, und Befreyung von (rein negativer) Affection. Im höhern Grade geht diese Beruhigung, d. h. das Auslöschen des rein negativen im Bewuſstseyn, und zuletzt des Bewuſstseyns selbst, — in Betäubung und tiefen Schlaf über. Magnetisiren heiſst daher rein Positives an einen Andern übertragen, und Negatives in ihm vernichten. — Je vollständiger aber die Aufhebung des Negativen in der Magnetisirten ist, desto eher erwacht das eigentlich positive in ihr, was in uns allen, indeſs wir zu wachen glauben, im tiefsten Schlafe liegt, und nur in der poetischen Begeisterung, in wahrhaft philosophischer Anschauung eine schwache Lebensregung erhält. Das zweyte Attribut des thierischen Magnetismus ist die Klarheit des Innern, und die totale Vermischung der Seele und des Leibes. Unmittelbar, nachdem diese Stuffe erreicht ist, hören alle Gegensätze, mit jenem der Seele und des Leibes, auf: — und zugleich jede Bedingung und Beengung der Erkenntniſs, welche nur von der bestimmten Vereinigung unserer Seele mit unserem Leibe, und somit von der Anordnung der Sinne &c. herstammt. Jede Erkenntniſs ist nun ein unmittelbares Empfinden. Die Somnambüle schaut alle Theile ihres Leibes, wie mit leiblichen Augen; — eben so sieht der Nachtwandler, bey welchem der Somnambulismus

nur auf andere Weiſe entſtanden iſt, mit geſchloſſenen Augen, und ſicher nicht durch die Augenlieder hindurch. — Auf dem höchſten Gipfel kömmt es zur Clairvoyence, und Zeit und Raum, welche nur Bedingungen unſerer Sinneerkenntniſs bey dieſer unſerer beſchränkten Sinnlichkeit ſind, engen die Erkenntniſs der Hellſehenden weiter nicht ein. Nun wird auch der Rapport mit dem Magnetiſeur inniger. Die Hellſehende ſieht in dieſem ſo gut als in ſich ſelbſt hinein; aber eben um der Unbeſtimmtheit und Schrankenloſigkeit des Zuſtandes willen, iſt es, wie Tardi bemerkt, nothwendig, durch öftere Fragen den Blick der Hellſehenden auf das Einzelne zu fixiren. — Der thieriſche Magnetismus hat nur dieſe zwey Stufen, die erſte der Beruhigung, die zweyte des Hellſehens, — und eine dritte, bey welcher alles Licht und Klarheit, und die Luſt der Magnetiſirten reine Seeligkeit iſt.

Es iſt für ſich ſelbſt einleuchtend, daſs aus dem magnetiſchen Schlafe in das Wachen herüber, in den bewuſsten Zuſtand aus jenem über alles Bewuſstſeyn erhabenen, auch nicht die leiſeſte Erinnerung ſich verbreiten könne: — eben ſo daſs der Uebergang vom Wachen in den magnetiſchen Schlaf, und das Erwachen aus dieſem nicht allmählich, ſondern plötzlich und ohne leiſen Uebergang ſeyn müſſe.

Anmerk. So viele Charletanerie und Betrügerei in Rückſicht des thieriſchen Magnetismus ehehin obwaltete, und auch wohl noch obwaltet; ſo gewiſs und hinreichend conſtatirt iſt doch das Phönomen ſelbſt, und von ſo wichtigem Einfluſſe iſt dieſer Gegenſtand für die geſamte Naturwiſſenſchaft.

Lebensfunctionen.

Classe II.

Lebensfunctionen der Gattung.

XXX. Kapitel.

Zeugung.

§. 613.

So herrlich die Besonderheit in den Dingen ist, wenn sie, durch die Urbilder derselben in ihnen gewirkt, als eine wahrhafte Individualität besteht; so fällt dennoch alles Besondere wieder dem Tode und der Verwandlung anheim; indem der in den Dingen allein thätige, lebendige Begriff sich als Gattung über sie erhebt, und, um seine Unsterblichkeit zu erhalten, sich von jenen, als vergänglichen, absondert. Ja den endlichen Dingen ist nicht bloss ein egoistischer Trieb der Selbsterhaltung, sondern auch ein Streben, sich in ihrer Besonderheit zu vernichten, eingebohren; und ihre Trefflichkeit ist eben diese, dass sie nichts für sich gelten, sondern nur Abbilder ihrer Ideen seyn wollen, und daher mit Lust und Sehnsucht dem Tode ihres vergänglichen Antheils entgegen gehen. Einer aber ist der herrlichste Lebensmoment jedes Dinges, da der in ihm wirksame unsterbliche Begriff sich ganz mit sei-

nem befondern Seyn vermifcht; diefer ift, da in dem Individuum ganz und uneingefchränkt die Gattung lebendig wird, und jenes fich ein gleiches erfchafft. Darauf aber folgt der Tod oder ein dem Tode ähnlicher Zuftand von Entkräftung und Abftumpfung. — Die Welt ift noch nicht auserfchaffen: jede Zeugung ift eine neue Schöpfung.

§. 614.

Wie aber das Erzeugende felbft wahrhaft erfchaffend ift; fo ift auch die Natur, als der lebendige Inbegriff alles Seyn's, in ihrer ewig fchaffenden Urkraft, ftets erzeugend, und alles aus fich gebährend. Diefs ift die Bedeutung der alten Lehre von der Panspermie, nach welcher die erzeugende, hervorbringende und bildende Kraft als ein gemeinfames Eigenthum der ganzen Natur, nur nicht der todten, fondern der in fich felbft höchft lebenskräftigen, betrachtet wurde. Die lauterfte und eben darum auch erfte Offenbarung jener alles hervorbringenden Urkraft ift die freywillige Erzeugung (generatio aequivoca), welche von der Erzeugung durch die Concurrenz der Gefchlechter im Wefentlichen nicht verfchieden, und ihr nur der Art nach entgegengefetzt ift. Nichts Organifches kann untergehen. Mit welchem einmal das Leben fich vermifcht hat, in folchem ift es unvertilgbar; und zerfällt die beftimmte Form feines Lebens, fo ift jedes Element deffelben ein neu Belebtes für fich. Diefs ift das Gefetz der Entftehung der Infuforien aus faulenden animalifchen und vegetabilifchen Subftan-

zen: ſie geben Zeugniſs von der Ewigkeit des Lebens auch in ſeinem Produkte.

§. 615.

Die Infuſorien bewohnen alle thieriſche Flüſſigkeiten, nicht bloſs den männlichen Saamen nach den Jahren der Pubertät, ſondern auch das Blut, die Galle, den Speichel u. ſ. f. Jede thieriſche Flüſſigkeit hat ihre Infuſorien von eigenthümlicher Art und Form. Alle weichen Theile des Leibes aber zerfallen in Infuſorien, wenn ſie infundirt, der Luft und einer beſtimmten Temperatur ausgeſetzt werden. Die Infuſorien entwickeln ſich nicht in den Zwiſchenräumen der Faſern des thieriſchen Fleiſches aus dort beſindlichen Eyern; ſondern ſie ſind das in ſeine Elemente zerfallene Fleiſch ſelbſt. — Es iſt undenkbar, daſs das bey ihrer Entſtehung verſchwindende Fleiſch von ihnen conſumirt werde. Die Fäulniſs, bey welcher ſie ſich entwickeln, iſt kein chemiſcher, kein aus chemiſchen Gründen begreiflicher, ſondern ein organiſcher Prozeſs, eine Analyſis, ein Zerfallen des Fleiſches in Infuſorien. Niemand hat jemals die Eyer, aus welchen ſie entſtehen ſollen, geſehen; die Annahme, daſs dieſe durch die Luft oder das Waſſer herbeygeführt werden, widerlegt ſich durch die Verſchiedenheit der Infuſorien, welche in den neben einander ſtehenden und aus demſelben Waſſer bereiteten Infuſionen verſchiedener Subſtanzen, z. B. animaliſcher und vegetabiliſcher, ſich bilden. Die Annahme aber, daſs die Eyerchen in den Interſtitien der Muskelfaſern ſchon früher, etwa

etwa von Anbeginn her, enthalten waren, die Infusion aber nur die zu ihrer Bebrütung günstigen Umstände herbeyführe, ist als unstatthaft zu erkennen aus dem Einflusse, welchen äussere Umstände, z. B. Verschiedenheit der Temperatur, höherer oder tieferer Standort, Einwirkung des Lichtes, der Electricität auf die Entstehung dieser oder jener Art von Infusorien in demselben faulenden Aufgusse äussern.

§. 616.

Des Leben der Infusorien ist stete Bewegung, — Analysis und Synthesis derselben unter sich; — zwey Infusorien wachsen unter sich zusammen, so daſs sie ein neues, grösseres, etwa Zangenförmig gestaltetes Infusorium bilden, oder das grössere zerfällt in mehrere kleinere. Es ist aber bey jenem Zusammenwachsen an keine bloſse Juxtaposition und Agglutination zu denken: sondern die beyden synthetisirten Infusorien werden vollkommen Eines und gelangen zu wechselseitiger Durchdringung. Das Reich der Infusorien ist das wahre organische Chaos, aus welchem alles besondere Leben hervorgeht, und in welches es wieder zerfällt. Die Infusorien sind die organischen Monaden, die einfachen Lebenskeime.

§. 617.

Die Erzeugung durch sich selbst — ist auch die Art der Entstehung der Priestley'schen grünen Materie, welche sich auf dem Wasser, besonders wenn darin animalische oder Pflanzenreste infundirt sind, aber auch, nur langsamer und unvollkom-

mener, im destillirten Wasser, — durch die Einwirkung des Lichtes, unter häufiger Entwicklung von Sauerstoffgass bildet. Eben so nehmen auf diese Weise die verschiedenen Arten des Schimmels ihren Ursprung. — Gewiss entstehen auch diejenigen Organismen, welche Produkte der Krankheiten der höhern Thiere sind, z. B. die Eingeweidewürmer der Menschen und Thiere durch aequivoque Zeugung, — mittelst der Synthesis der Infusorien, welche sich so häufig in der Mucosität des Darmcanals, im Wurmschleime, im diarrhoischen und dysenterischen Darmschleime finden. Da wo die Reproduction des Gebildes leidet, welche die Freyheit und Selbstständigkeit der Elemente überwältigt, und diese dem Organismus gleich macht, da vereinigen sich die losgetrennten Infusorien des selbst wurmartig gebildeten und sich peristaltisch bewegenden Darmes zum Wurme, — jene der Insectenartig gebildeten Haut zum Insecte. Denn auch der Acarus exulcerans, der sich in noch geschlossenen, nicht exulcerirten Krätzepusteln befindet, entsteht sicher nicht aus Eyern, und eben so scheinen bey der Phthyriasis die Läuse, z. B. die Morpionen, die man häufig in noch nicht geöffneten Knötchen der Haut antrifft, durch freywillige Erzeugung zu entstehen.

§. 618.

Es ist nur Eine Art der Fortpflanzung durch die ganze Reihe lebender Naturen. Die als verschieden angenommene Arten derselben, z. B. die Fortpflanzung durch Knospen, jene durch Befruchtung sind nur dem Grade der Entwicklung nach verschie-

den. Es sind nirgends die Individuen, welche zeugen, ſondern es iſt der unſterbliche Begriff, die Gattung, allein zeugungskräftig, eben ſo in der aequivoquen Zeugung, in dem Knospen und Sproſſen, als in der Copulation der Geſchlechter.

Alles Blendwerk, was die Phyſiologen von jeher in der Lehre von der Erzeugung irre führte, entſteht aus der ganz grundloſen Vorausſetzung: es ſey die Erzeugung durch die Concurrenz der Thätigkeit zweyer Individuen entgegengeſetzten Geſchlechtes bedingt. Nach den insgemein verbreiteten Begriffen werden aber dieſen nur unweſentliche und ihnen als Beſonderheiten zukommende Eigenſchaften beygelegt; und keine Künſtelei iſt hinreichend, jemals einen wahrhaft ſchöpferiſchen Zeugungsakt aus der Syntheſis ſolcher Zufälligkeiten und Nichtigkeiten begreiflich zu machen.

§. 619.

Die erſte und einfachſte Fortpflanzung geſchieht durch Knospen und Sproſſen. Denn in den lebenden Weſen iſt die Kraft des Lebens ſo überſchwenglich, daſs ſie, wie der Magnet an unmagnetiſirtes Eiſen die magnetiſche Kraft, ſo die Belebung an andere ohne eigenen Verluſt übertragen, und ſomit ſich ſelbſt in dieſen hervorbringen können. Daher ſelbſt die mechaniſche Theilung ein Mittel iſt, manche Thiere der Zahl nach zu vervielfachen, und alſo ihre Art fortzupflanzen. Die Knospe und der junge Spröſsling ſind zuerſt Organe der Mutter: —

ſo wie aber in jedem Organe die Kraft iſt, als ein Organismus für ſich ſelbſt zu ſeyn, ſo trennen ſich dieſe vom mütterlichen Stamme, und entwickeln ſich, jenem gleich, für ſich ſelbſt: — nämlich die Sproſſen und beſonders die Knospen ſind wahre, neu entſtandene Zeugungsorgane, welche ſich aber mit den Erzeugten ſelbſt vom Hauptſtamme abſondern; ſo wie auch bey den höhern Thieren noch immer ein Theil der Zeugungsorgane den Jungen folgt, z. B. die Brüſte als Dotter bey den Vögeln. — Auf dieſe Art der Fortpflanzung folgt unmittelbar eine andere, bey welcher zwey Organe, die auch wohl noch andern Verrichtungen vorſtehen, in demſelben Thiere eine ſolche gegenſeitige Stellung annehmen, daſs ſie ſich wie entgegengeſetzte Geſchlechter verhalten: und daſs Eines das Andere befruchte. Ja es liegt nichts widerſinniges darin, mit Treviranus anzunehmen, daſs es Organismen gebe, bey welchen Ein Organ zugleich männlich und weiblich, zugleich befruchtend und weiblich fortbildend iſt. Kurz, es giebt einen unmittelbaren Uebergang von dem Knospen zur Erzeugung durch die Geſchlechter. Ehe die bildende Natur die Geſchlechter vollkommen frey giebt, und die Fortpflanzung von ihrer Concurrenz abhängen läſst, entſtehen, damit keine Zwiſchenſtufe übergangen und die Kette auf keine Weiſe unterbrochen werde, Thiere, bey welchen beyde Geſchlechter noch in Einem Individuum vereinigt ſind, die Selbſtbefruchtung aber dennoch nur bey der Copulation zweyer, obgleich hermaphroditiſcher, Individuen möglich iſt: — ferner Thiere, welche, obgleich hermaphrodit, dennoch

nur ein anderes Individuum von derſelben Art zu befruchten und von dieſem wieder befruchtet zu werden fähig ſind. — Weiter folgt auf dieſe die Reihe derjenigen Thiere, bey welchen Eine Befruchtung hinreicht, um längere Zeit fortzugebähren, ja bey welchen die Befruchtung Eines Individuums durch mehrere Generationen hindurch wirkſam iſt: — Beweiſe, daſs das Fortpflanzungsgeſchäft nur allmählich, in den höhern Thierclaſſen gleichſam gegen den Willen der Natur den Individuen überlaſſen wird, da ſonſt überall der allgemeine Naturgeiſt ſich in ihm wirkſam zeigt. — Uebrigens geht die Reihe derjenigen Thiere, bey welchen Eine Befruchtung für längere Zeit in demſelben weiblichen Individuum wirkſam iſt, noch durch die Claſſe der Vögel hindurch, und nur bey den Säugthieren erſtreckt ſich die Wirkung derſelben bloſs auf eine einzige Conception Eines oder mehrerer Jungen.

§. 621.

In den Uranfängen organiſcher Bildung und Geſtaltung im Reiche der Infuſorien, welches mit doppeltem Angeſicht durch die Zoophyten der Thierwelt, und durch die Phytozoen der Pflanzenwelt ſich entgegenkehrt, iſt die Geſchlechtsloſigkeit nicht bloſs anſcheinend, ſondern wahrhaft gegründet: der Polyp iſt männlich, nur in ſo ferne er geſchlechtlos iſt. Denn das weibliche Geſchlecht iſt das Geſchlecht *κατ᾽ ἐξοχήν*. Das Männliche iſt etwas durch ſich ſelbſt, in allen ſeinen Attributen rein poſitiv: daher das Uranfängliche. Das Weibliche aber iſt rein negativ, nur im Gegenſatz des Männlichen,

nur durch dieſes, und indem daſſelbe ihm einen Theil ſeiner Weſenheit verleihet. Denn im organiſchen iſt die Natur des Gegenſatzes von ſolcher Art, daſs immer das Eine Glied deſſelben auch die Einheit der Entgegengeſetzten in ſich trägt, und ſich ſomit wahrhaft poſitiv verhält. Da wo der Geſchlechtsunterſchied zuerſt entſtehet, im Reiche der Pflanzen, iſt ein Uebergewicht des weiblichen Principes: — und folglich vereinigt die Pflanze auf Einem Stamme beyde Geſchlechter. Wie an den beyden Endpunkten des Magnetes die Pole hervortreten, ſo die ſich entgegengeſetzten Geſchlechter in der Blüthe der Pflanzen. Wie dagegen die beyden Formen der Electricität an ſich entgegengeſetzte Körper vertheilt ſind; alſo kömmt es im Thierreiche zur Trennung der Geſchlechter. Denn das Pflanzenleben iſt von der Seele der erſten Dimenſion, das Thierleben aber von jener der zweyten beherrſcht. Monoecie, und Hermaphroditismus iſt daher das allgemeine Bildungsgeſetz der Pflanzen, und die Vertheilung der entgegengeſetzten Geſchlechtsorgane an getrennte Stämme beweiſst ein Thieriſchwerden der Pflanzen. Aber Trennung der Geſchlechter iſt das Bildungsgeſetz im Thierreiche. Bey weitem die gröſste Anzahl der Thiergattungen iſt getrennten Geſchlechtes. Nur einige Würmer und Mollusken ſind Hermaphroditen. Aber in jeder Thierclaſſe kommen einige, und gerade die vorzugsweiſe thieriſchen Gattungen vor, wo die Geſchlechter getrennt ſind. Bey den Inſecten und Schaalthieren iſt das Geſetz der Trennung ſchon beſtimmt ausgeſprochen und ohne Ausnahme; weiter hinauf bey den eigentlich

thierischen Thieren verschwindet aller Schein des Hermaphroditismus.

§. 621.

Die beyden Geschlechter verhalten sich unter einander wie Allgemeines und Besonderes. Das Eine ist das Erschaffende, wahrhaft erzeugende, positive, das andere ist das lediglich empfangende, negative; und der ganze Zeugungsprozeſs ist nur eine Vernichtung aller Negativität des Weiblichen durch die positive, belebende Kraft des Männlichen: — die Kraft des Mannes erschafft sich selbst und das ihr Gleiche in dem Weibe; und vereinigt sich mit ihm, auf solche Weise, wie die Idee sich mit dem Sinnlichen, Empirischen vermischt, indem sie dieses zur Identität mit sich selbst emporhebt. — Es ist keine wechselseitige Durchdringung des Männlichen und des Weiblichen, d. h. eine Vermischung dessen, was zufällig an beyden ist, oder eine Neutralisirung; sondern eine wahre Erhebung des Weiblichen zu dem Männlichen, rein positiven. Das Weibliche ist überall mehr der Naturnothwendigkeit untergeben, darum in sich verschlossen, aber unvollendet, und der männlichen Kraft mit Lust unterworfen. Das Männliche aber wohnt im Reiche der Freyheit, und hat ursprünglich einen kräftigern Gegensatz in sich: — es bedarf des Weiblichen minder, aber seine Lust ist, dieses zu erheben und sich ihm mitzutheilen. Das Weibliche ist, so wie alles, an die Erde gebundene, und der Schwere untergebene, mehr pflanzenhaft: — das Männliche aber ist vorzugsweise thierisch, daher

mehr empfindend, und hat einen kräftigern Trieb, auch heftigern Geschlechtstrieb in sich. Durchaus ist das Männliche das Edlere: — nur da beyde in sich unvollendet sind, so streben sie sich wechselweise entgegen. Indem nun das Männliche, als das freygebildete, dem Weiblichen als dem, was unter ihm ist, entgegenstrebt, scheint sein Streben nach dem Unedleren und Vergänglichen gerichtet: das Weibliche aber sinnt dem Höhern und Edleren nach; und diess ist seine Unschuld und die in ihm wohnende heilige Begierde. Eigentlich strebt nicht das Eine dem Andern als einem Besondern nach: sondern jedes sucht durch das Zweyte sich zu vollenden, und das Ganze in sich herzustellen: darum ist die höchste Liebe jene des Geschlechtes.

§. 622.

Der Geschlechtsunterschied macht da, wo er mit grösster Bestimmtheit und Klarheit hervortrit, die Getrennten durchaus und in jeder Beziehung entgegengesetzt. Es ist nicht bloss eine Differenz der Geschlechtstheile; sondern das Weibliche ist das in jeder Beziehung umgekehrte Männliche: kein Geschlecht hat etwas, was dem andern fehlte: sondern das beyden Gemeinsame ist in jedem anderst. Das Weibliche ist durchaus stoffig; daher ist in ihm überall die Fülle unzerlegten Zellstoffes, durch welchen die edlern Gebilde verhüllt, in weniger deutlichen Umrissen und minder bestimmten Formen sich offenbaren. Es ist das vorzugsweise reproductive, nach Masse strebende, daher mehr zur Fettigkeit sich neigende Geschlecht. Das Männliche aber

ist sich selbst verzehrend, und hat gleichsam mehr Form und weniger Stoff. Im Ganzen ist das menschliche Weib kleiner, minder entwickelt, weicher in allen Theilen, und hat weniger Hartes, ein kleineres Knochengerüste. Seine Respiration ist mehr beschränkt, der Thorax minder geräumig, das Gefäßsystem ist weniger entwickelt, das Muskelfleisch weniger straff, derbe und reitzbar. Das ganze irritable System ist bey dem Manne mehr als bey dem Weibe vorherrschend. Unter den Sinnesorganen ist das Auge des Mannes vollkommener gebildet als das weibliche Auge: grössere Vollkommenheit der Bildung aber kömmt dem weiblichen Ohre zu. Das Verhältniß des Gehirns zu den Nerven ist grösser bey dem Manne &c.

§. 623.

Im Ganzen verhalten sich in dem Weibe die untern Theile zu den obern, wie in dem Manne die obern Theile zu den untern: — oder die Verschiedenheit des Geschlechts bewirkt auch eine totale Umkehrung des Gegensatzes von oben und unten, so wie eine Inversion der übrigen Gegensätze. Bey dem Weibe ist die Beckengegend ein Centrum von Thätigkeit, und die dort liegenden Organe, besonders der Fruchthälter, zeigen eine ungleich wirksamere Influenz auf den ganzen Organismus, als bey dem Manne. Jene Region ist durchaus, und in allen Theilen mehr entwickelt: — die breitern Flächen der Beckenknochen sind mit grössern und stärkern Muskeln bedeckt: das Geflecht der Beckennerven ist doppelt so groß als jenes bey dem

Manne, die hypogaſtriſchen Arterien ſind verhältniſsmäſſig gröſser: — die untern Extremitäten ſind im Verhältniſſe zu den obern Nerven — und gefäſsreicher bey dem Weibe.

§. 624.

Aber beyde Geſchlechter ſind nur dem Grade der Entwicklung nach und in der Richtung verſchieden: das Weibliche iſt nur ein unvollendet gebliebenes Männliches. Das Weſen des Gegenſazes iſt dieſes, daſs Ein Grund in beyden Entgegengeſetzten ſey: denn wäre keine verborgene Einheit in ihnen, ſo könnten ſie nicht entgegengeſetzt ſeyn. Daher iſt das Männliche nicht ganz von dem Weiblichen frey und umgekehrt. In dem Weibe iſt die Clitoris, und die Nymphen am Eingang der Scheide, welche die getrennten nicht zu einem Penis verwachſenen cavernöſen Körper ſind, eine männliche Bildung; dagegen ſind die Brüſte des Mannes weibliche Organe. Wird von beyden vollkommen entwickelten Geſchlechtern hinweggenommen, was unweſentlich bloſs zufällig an ihnen iſt, und wodurch ſie ſich wechſelweiſe ausſchlieſsen; ſo entſteht der wahre Hermaphrodit, in welchem das poſitive beyder Geſchlechter, getrennt von allem negativen, — männliche Kraft mit weiblicher Zartheit, überſchwengliche Lebensfülle mit Grazie und Anmuth gepaart ſind. In ſolcher Beziehung iſt der Hermaphroditismus idealiſch, und die Wirklichkeit übertreffend. Was gewöhnlich unter dieſem Namen als Unvollkommenheit oder Monſtroſität angeführt wird, iſt eigentlich Geſchlechtsloſigkeit, Aphrodi-

tismus. Denn da, wo dieſer z. B. bey Menſchen erſcheint, iſt gewöhnlich weder die männliche noch die weibliche Geſchlechtsform mit Beſtimmtheit entwickelt; ſondern beyde ſind durch einander beſchränkt und bis zu einem gewiſſen Grade aufgehoben. Daher ſind bey menſchlichen Hermaphroditen die Zeugungstheile überhaupt ſehr unvollkommen gebildet, und ſie ſind zur männlichen und zur weiblichen Sexualfunction in der Regel gleich untauglich. Wird von denjenigen Monſtroſitäten und Bildungsfehlern der Harnwerkzeuge und der vordern Wandung des Unterleibs, welche zuweilen für Hermaphroditismus gehalten und damit verwechſelt wurden, abſtrahirt; ſo giebt es drey Grade des wahren Hermaphroditismus. Im erſten Grade iſt bey männlichen Hermaphroditen eine imperforirte Eichel, eine Vulva-ähnliche Theilung des Hodenſackes; bey weiblichen eine widernatürliche Verlängerung der Clitoris zugegen. Im zweyten Grade findet man bey einem ziemlich groſsen Penis aber mit imperforirter Eichel, zwiſchen weiblichen Schaamlefzen einen tiefen, Scheidenähnlichen Gang, in welchem ſich nach oben die Mündung der Harnröhre befindet, welcher aber ſo enge iſt, daſs er keine genauere Unterſuchung zuläſst. Die äuſſern Geſchlechtstheile ſind hier verkrüppelt, und unentſchieden zwiſchen beyden Formen. Aber nach dem Tode findet man entweder einen Fruchthälter mit Bläschenſtöcken und Trompeten, — oder im Unterleib zurückgebliebene Hoden, welche aber zuweilen ſchon in der Gegend des Bauchringes einige Geſchwulſt veranlaſſen. Das Geſchlecht des In-

dividuums läſst ſich hier während des Lebens mit grüſſerer Sicherheit aus der Bildung der übrigen Theile als aus jener der Genitalien beurtheilen. — Bey dem dritten Grade ſind nicht nur die äuſſern Genitalien zwitterartig gebildet, ſondern auch die innern. Man findet Hoden, Saamengänge und Bläschen neben einem Fruchthälter, Ovarien und Trompeten. Die Möglichkeit der ſimultanen Entwicklung von beyderley Zeugungsorganen neben einander in demſelben Individuum iſt hinlänglich durch Ackermann erwieſen. So wie aber jede Monſtroſität des menſchlichen Fötus nur ein Zurückſinken der menſchlichen Bildung auf eine tieſere thieriſche Entwicklungsſtufe iſt, und jede Art derſelben von daher ihre Eigenthümlichkeit mit einer beſondern Thierclaſſe gemein hat; ſo iſt auch der Hermaphroditismus, welcher nur den Schneken &c. zukömmt, bey dem Menſchen als eine Miſsbildung zu betrachten, und daher ſind Hermaphroditen vom dritten Grade niemals Lebensfähig, jene vom zweyten niemals Zeugungsfähig.

§. 625.

Die Genitalien des Mannes entſprechen in ihrer beſondern Bildung jenen des Weibes; nur geſchieht die Evolution in ſich entgegengeſetzter Richtung. So die äuſſern Genitalien, und alſo die innern. Das Scrotum des Mannes ſtellt nur die in der Raphe zuſammengewachſenen weiblichen Schaamlippen dar. Nicht nur trennen ſich bey gebohrnen männlichen Hermaphroditen jene Lippen wieder in der Medianlinie; ſondern auch bey zufälliger Verſtümm-

lung, wenn durch Brand und Eiterung der mittlere Theil des Scrotums zerſtöhrt wird, ſchlagen ſich die Seitentheile deſſelben Schaamlippenartig, wulſtig, den Vorhof einer Scheide bildend, zurück. In die Schaamlippen erſtrecken ſich auch von den Bauchringen her Fortsätze des Bauchfelles, wie ſolche mit den Hoden in das Scrotum herabſteigen. Auch ein der tunica Dartos ähnliches Gebilde nimmt das Innere der Lippen ein. Die Clitoris iſt nicht das Analogon der ganzen Ruthe, ſondern nur der Eichel; daher im Ganzen, nicht bloſs an der Spitze mit einer Vorhaut verſehen: wie auch bey der angegebenen Art von Verſtümmlung die Eichel bey der allgemeinen Zerſtöhrung ſich erhielt, und einer Clitoris ähnlich zurückblieb: a) — den beyden cavernöſen Körpern des Penis entſprechen die beyden Nymphen, welche, mit einem Gefäſsnetze verſehen gleich jenen, einiger Erection fähig ſind. In dem Maaſse, als bey weiblichen Hermaphroditen die männliche Geſchlechtsform mehr eingedrungen iſt, zieht die Eichel, die Clitoris, die beyden cavernöſen Körper, die Nymphen, mehr an ſich, und wird penis-artig verlängert. So wie die Eichel bey dem Manne, ſo iſt die Clitoris bey dem Weibe ſehr nervenreich und vorzugsweiſe der Sitz wohllüſtiger Empfindungen. Die harnbeſchleunigenden

---

a) In einem von dem Verfaſſer beobachteten, nächſtens durch eine ausführlichere Beſchreibung bekannt zu machenden, zur Erläuterung der Bildungsgeſetze der männlichen und weiblichen Genitalien ſehr wichtigen Falle von Hermaphroditismus accidentalis.

Muskeln erſcheinen hier als Conſtrictoren am Eingang der Scheide. In den frühern Bildungsperioden des Embryo vor dem vierten Monathe der Schwangerſchaft iſt auch die weibliche Form von der männlichen in den äuſſern Genitalien nicht verſchieden: — die Clitoris iſt bey weiblichen Embryonen unverhältniſsmäſsig groſs, in beſtändiger Erection gegen den Nabel zu, die Genitalien bilden eine eyförmige, durch eine Rinne in der Mitte geſpaltene Wulſt. Bey männlichen Embryonen vereinigen ſich nun die allgemeinen Bedeckungen nach unten in der Raphe, und in demſelben Verhältniſſe wird auch der Beckenausgang enger, und die Sitzbeine nähern ſich einander. Denn wird eine klaffende Spalte in den allgemeinen Bedeckungen vereinigt, ſo ſchlieſst ſich auch die Knochenſpalte, die unter ihr iſt. Bey weiblichen Embryonen entfernen ſich aber die aufſteigenden Aeſte der Sitzbeine immer mehr von einander, und die allgemeinen Bedeckungen, angezogen von dem die ganze Bildung beherrſchenden Fruchthälter ziehen ſich einwärts, und bilden zu einer Schleimhaut metamorphoſirt die Scheide. Nur bey dem menſchlichen Weibe ſchlagen ſie ſich an der Grenze der Scheide und ihres Vorhofs in eine Falte um, welche den Eingang zur Scheide unvollkommen verſchlieſst, und gewöhnlich bey dem erſten Beyſchlafe zerriſſen wird, welche aber auch auf andere Weiſe, z. B. durch Pockengeſchwüre zerſtöhrt und unter gegebenen Bedingungen ſelbſt bey dem Beyſchlafe wenigſtens zum Theil erhalten werden kann.

An der männlichen Ruthe verlängern ſich die cavernöſen Körper offenbar durch die Anziehung der Eichel, welche, als das nervenreichſte Gebilde, den ganzen Bildungsprozeſs überhaupt beherrſcht, und welche an dem Penis von einer bisher gewöhnlich überſehenen, aber entſchiedenen Wichtigkeit iſt. Die Eichel allein iſt im Stande, in der weiblichen Scheide jene eigenthümliche Empfindung hervorzubringen, und die Senſibilität des Weibes auf den Grad zu erhöhen, daſs Conception ſtatt finden kann. In der Thiergattung iſt ſie von einer beſondern und ganz eigenthümlichen Bildung, welche mit einer beſtimmten Modification ihrer Senſibilität und jener der weiblichen Zeugungstheile in Uebereinſtimmung iſt. Die Eichel iſt das ſenſibelſte, nervenreichſte Gebilde unter den Geſchlechtstheilen: die cavernöſen Körper ſind die irritabelſten, gefäſsreichſten. — Die beyden cavernöſen Körper der Ruthe und jener der Harnröhre ſind nach auſſen fibrös - häutig, nach innen aber mit den blutreichſten, jedoch mehr venöſen, Capillargefäſsnetzen erfüllt; in welchen entſchieden die vasculöſe Natur fortbeſteht, und keine Ergieſsung des Blutes in Zellen geſchieht. — Die Erection des Penis iſt eine Folge der zur Zeit der Begattung erhöhten irritabeln Stimmung der Geſchlechtstheile, folglich des vermehrten Zufluſſes von Blut in die cavernöſen Körper, welcher keineswegs vermittelſt der Zuſammendrückung des Bulbus der Harnröhre durch den Bulbocavernoſus &c. bewirkt wird. — Die Erection bezeichnet ein Maximum von Senſibilität in den Geſchlechtstheilen, und iſt daſſelbe,

was in andern Organen im geringern Grade der Eretismus ist.

§. 626.

Was im männlichen Geschlechte die Testikeln sind, das sind im weiblichen die Ovarien, was dort die abführenden Canäle, das sind hier die Fallopschen Röhren; und die getrennten Saamenbläschen des Mannes sind zusammengewachsen und mehr individualisirt in dem weiblichen Fruchthälter. Nämlich der ganze Unterschied dieser Reihe der — innern — Genitalien ist der, daſs im Manne die Hoden den höchsten Grad von individueller Bildung erreichen, und sich die übrigen Geschlechtstheile, auch die Saamenbläschen, unterordnen, daher auch alle Thiere männlichen Geschlechtes mit Hoden versehen sind, indeſs die übrigen Sexualorgane häufig fehlen; dagegen ist unter den weiblichen innern Genitalien der Fruchthälter die individuelleste Bildung, daher auch die Fallopschen Röhren mit ihm verwachsen bleiben, aber von den Ovarien losgerissen sind. Dieſs ist der bestimmende Grund von der geringeren Bedeutsamkeit der Bläschenstöcke. Da die Hoden einen gefäſsartigen Bau besitzen, und selbst durch die Knäulförmige Verwicklung der Saamenabsondernden Gefäſse gebildet sind, so ist die Bildung der Ovarien nur zellicht und loculamentös. Ja die Bläschen selbst sind im Ovarium vor der Befruchtung nicht als solche vorhanden, sondern erst durch die Wirkung der letzten wird die productive Drüsenthätigkeit in dem Bläschenstocke rege. Es entsteht

entſteht in der Mitte eines leicht und oberflächlich entzündeten Umkreiſes ein Bläschen, ſo wie alles neu entſtandene organiſche eine blaſige, zellige Bildung hat, und zu dieſer die fibröſe erſt ſpäter hinzukömmt. Ein ſolches Bläschen beſteht aus zwey Membranen, einer innern und einer äuſſern, zwiſchen welchen eine höchſt gerinnſtoffige Flüſſigkeit enthalten iſt. Indem ein ſolches Bläschen in der Folge berſtet, ergieſst ſich die eingeſchloſſene Flüſſigkeit, und da die beyden zelligen Membranen unter ſich verwachſen, bleibt eine Narbe, ein gelber Fleck zurück. Der Hoden aber iſt an und für ſich drüſig gebildet, von daher abſondernd. Die Subſtanz deſſelben beſteht aus der innigſten Durchdringung von Nerven Blut- Lymphe- und Saamengefäſsen: noch immer iſt in dem Hoden eine Spur von der loculamentöſen Bildung übrig, welche den Bläschenſtock auszeichnet. Aus dem Hygmorſchen Körper verbreiten ſich in ſtrahlender Richtung die Blutgefäſse in den Hoden hinein, und in demſelben convergiren wieder die Saamengefäſse. Der Nebenhoden iſt die Vollendung des Hodens, und entſtehet da, wo die Zuſammenmündung der Saamengefäſse in einen gemeinſamen Canal bereits entſchieden iſt. Sonſt entſteht der Hoden an derſelben Stelle, innerhalb der Bauchhöhle, wo der Bläschenſtock liegt. In der Folge ſteigt zwar der Hoden durch den Bauchring in das Scrotum herab: ſo wie bey dem Manne überhaupt alle Unterleibseingeweide gröſſere Neigung zu ſolchem herniöſem Herabſteigen aus dem Bauchringe haben, als bey dem Weibe: auch das

Ovarium möchte aus dem Bauchringe hervortreten, würde es nicht durch die stärkere Anziehung des mächtigern Fruchthälters in dessen Nähe zurückgehalten. Aber auch bey dem Manne bleiben zuweilen die Testikeln in der Bauchhöhle oder am Bauchringe zurück, und nicht so sehr selten sind Inguinalbrüche der Bläschenstöcke. Bey männlichen Hermaphroditen schon vom ersten Grade strebt das ganze Sexualsystem sich um die Saamenbläschen als um seinen Mittelpunkt zu organisiren, und daher bleiben die Hoden in der Nähe von jenen, und in ihrer Abhängigkeit in der Bauchhöhle zurück. Auch verlassen die Hoden nicht einmal bey allen Säugthieren die Höhle des Unterleibes; und bey den übrigen Thierclassen sind sie immer darin eingeschlossen.

§. 627.

Das Secretionsprodukt der Hoden ist der Saamen, welcher nicht rein für sich, sondern mit Schleim und Drüsensaft, z. B. mit jenem der Vorsteherdrüse, der Cowperschen Drüsen, vermischt, bey dem Beyschlafe ausgeleert wird. Diese Flüssigkeiten dienen dem nur in geringer Quantität abgesonderten Saamen, so wie er selbst dem ihn begeistenden Princip, zur Basis, zum Vehikel. Der Saamen hat einen eigenthümlichen Geruch, welcher bey allen thierischen, selbst bey Pflanzensaamen der nämliche ist. Der mit jenen andern Flüssigkeiten vermischte Saamen hat zwey verschiedene Bestandtheile. Der Eine ist dicklich und halbgeronnen: der andere ist klebrig, weiss und leichtflüssig. Er ent-

hält $\frac{90}{100}$ Waſſer, $\frac{3}{100}$ phosphorſaurer Kalkerde $\frac{6}{100}$ animaliſchen Kleber und $\frac{1}{100}$ Soda.

Der Saamen iſt ſehr reich an Infuſorien: er iſt dieſs aber nur nach den Jahren der Pubertät (d. h. erſt jetzt erſcheint wahrer Saamen), bey Hunden nur zur Zeit der Brunſt. Der Saamen impotenter Thiere, z. B. der Mauleſel, iſt ohne Cercarien: — ſie finden ſich ſchon in dem neu abgeſonderten Saamen in den Hoden; und ſind bey verſchiednen Thieren von verſchiedener Art und Bildung. Die Infuſorien im Saamen ſind Zeugen ſeiner belebenden Kraft. Aber weder Eine Cercarie wird zum Embryo, indeſs die übrigen ſterben: noch wächſt aus den einzelnen Cercarien der Embryo zuſammen: ſondern alle müſſen ſterben, als Cercarien zu ſeyn aufhören, damit der Embryo entſtehe. Die Fäulniſs und das ihr entſprechende ſind das Lebenselement der Infuſionsthiere: die heiteren Elemente ſind edleren Organismen hold. Wenn dieſe ſterben, erwachen die Infuſorien, und umgekert dieſe ſterben, wenn jene ſich bilden.

§. 628.

Das Saamenabführende Gefäſs hat da, wo es dem Blaſenhals anliegt, hinter ſich eine Darmähnlich gewundene, aber äſtig getheilte Erweiterung. Das Verhältniſs des Saamenbläschens zum abführenden Canal iſt ganz daſſelbe wie jenes der Gallenblaſe zum Lebergallengange. So wie dieſe, communicirt das Saamenbläschen mit dem Saamengange durch einen ſehr engen Hals: jedoch iſt es äſtig in meh-

rere zusammenhängende, an Einem Stiel sitzende Bläschen getheilt. So wie zur Zeit der Chylification theils Lebergalle, theils Blasengalle in den Zwölffingerdarm überfliesst, so wird während des Beischlafes theils frischer Saamen aus den Hoden, theils solcher Saamen, der schon einige Zeit in den Bläschen stagnirte, ergossen. So wie viele Thiere ohne Gallenblase sind, und dann nur mittelst der Lebergalle verdauen, so sind auch viele ohne Saamenbläschen, und befruchten nur mittelst des Hodensaamens. — Cuviers accessorische Saamenbläschen bey den Nagethieren u. a. verdienen keineswegs diesen Namen, sondern verhalten sich wie Blinddärme zur Saamenröhre.

§. 629.

Das ganze System der weiblichen Genitalien hat zum Mittelpunkt seiner Bildung und Thätigkeit den Fruchthälter: denn diess ist das empfangende und den Embryo weiter fortbildende, folglich weibliche Organ. In weiblichen Organismen als solchen verhält sich nur der Uterus rein positiv: und daher strebt er auch nach Vorherrschaft über alle übrigen. Der Fruchthälter ist ein schlauchartiges Eingeweide, in dem kleinen Becken zwischen Urinblase und Mastdarm an einem Umschlage des Bauchfelles suspendirt; er ist ganz nach dem Gesetze des Gegensatzes gebildet. Grund und Hals, vordere und hintere Wandung u. s. f., Schleimhaut und Fleischhaut zeigen Polarität gegen einander. Das Muskelgewebe entwickelt sich deutlicher in den Wandungen des Fruchthälters zur Zeit der Schwangerschaft. Das

menſchliche Weib beſitzt einen Fruchthälter mit einfacher Höhle, welche ſich in eine einfache Scheide öffnet. Zuerſt legen ſich bey verſchiedenen Säugthieren zwey Hörner dem Fruchthälter an: aber die Höhle deſſelben iſt öfters wahrhaft gedoppelt, mit zwey Orificien verſehen. Bey den Beutelthieren iſt der Uterus nicht nur dreyfach, ja vierfach; ſondern der Beutel ſelbſt iſt noch als eine Zugabe eines fünften äuſſern Fruchthälters zu betrachten. Auch bey Menſchen iſt der Fruchthälter in ſeltnen Fällen doppelthöhlig, doppeltmündig, ja in eine doppelte Scheide ſich öffnend. Nur den Säugthieren iſt übrigens ſo wie eine Schwangerſchaft, ſo ein Fruchthälter eigen. Die Eyergebährenden Thiere geben ihren Jungen ſo wie die Bruſt im Dotter, ſo auch den Uterus in der Schaale des Eyes ſelbſt mit.

§. 630.

Der Fruchthälter iſt bey dem menſchlichen Weibe der Sitz einer beſondern Abſonderung, — jener des monatlichen Blutes. Joh. Hunter ſah daſſelbe deutlich bey der Section einer unter Menſtruation Verſtorbenen an der Schleimhaut des Fruchthälters hervordringen. Bey der Imperforation des Muttermundes fand man die Höhle deſſelben mit Blut angefüllt. Wohl kann aber im krankhaften Zuſtande, und in den erſten Monaten der Schwangerſchaft — in der Scheide Menſtrualblut abgeſondert werden, ſo wie die Meniſcheſis aus den verſchiedenſten Organen eintrit. Daſs das Menſtrualblut aber wirklich abgeſondert werde, und nicht aus geborſtenen Gefäſsen hervordringe, beweiſst vorzüglich die Analogie

verſchiedener Hämorrhagien, welche meiſtens Produkte krankhafter Abſonderung, ſelten Folgen der Zerreiſſung von Gefäſsen ſind, u. ſ. f. Das Menſtrualblut hat durch die ſecernirende Thätigkeit der Schleimhaut des Fruchthälters wohl einige, aber ſehr geringe Veränderung, keineswegs aber eine Verderbniſs erlitten.

Die Menſtrualperiode iſt jedesmal mit einer beſondern Modification der Senſibilität verbunden. Die vorzügliche Geneigtheit zur magnetiſchen Criſe in dieſer Epoche iſt bekannt: eben ſo die Leichtigkeit der Conception unmittelbar nach dem Aufhören der Menſtruation; die Geneigtheit zur Recidive aus kaum überſtandenen Krankheiten bey dem Eintrit der monatlichen Periode. Die Menſtruation influirt auf alle Organe und Functionen, beſonders aber auf das Stimmorgan, auf den Puls, auf die Hautausdünſtung u. ſ. f.

Der wahre Grund der Menſtruation iſt das Uebergewicht der Reproductionskraft und der irdiſchen Natur im Weibe; da daſſelbe wirklich zu ſehr nach Production und Maſſebildung ſtrebt, gleich der Erde einen Pflanzenorganismus in ſich aufzunehmen und dieſen aus ſeinem Schooſe zu ernähren vermögend iſt. Das Weib bildet wirklich zu viel Blut: und es iſt kein Zweifel, daſs alle Monathe ſowohl allgemeine als örtliche Plethora eintrete. Das Nervenſyſtem würde dem Blutſyſtem im Weibe ganz unterliegen, daſſelbe ganz irdiſch werden, träte nicht die monathliche Blutabſonderung ein. Eben ſo gewiſs iſt auch die Periode eine Emunction, eine Reinigung, gleich jeder andern

Abſonderung, nämlich eine Wiederherſtellung des Gleichgewichtes antagoniſtiſcher Thätigkeiten im Proceſs der Hämatoſe. — Die Menſtruation als ſolche iſt zwar nur dem menſchlichen Weibe eigen, weil deſſen Geſchlechtsfunction an keine beſtimmte Periode gebunden iſt, und daſſelbe in beſtändigem aber monathlich erneutem Oeſtrus lebt: — allein auch bey andern Thieren trit ein Blutſchleimfluſs aus der Scheide zur Zeit der Brunſt ein. — Die Periodicität der Reinigung iſt beſtimmt durch das alle Perioden beſtimmende und Vermittelnde. Alles iſt periodiſch: — und allerdings ſteht die Menſtruation unter dem Einfluſſe des Mondes: die meiſten Frauenzimmer werden gegen das Neulicht hin menſtruirt; und dieſe Abſonderung hält im Zuſtande vollkommener Geſundheit die beſtimmteſte und unwandelbarſte Periode ein. Nur beſondere Himmelsveränderungen, z. B. Sonnenſinſterniſs u. a. bringen eine Abweichung von der Regel hervor. — Der Eintrit der erſten Menſtruation iſt bey dem Weibe das Zeichen der Geſchlechtsreife, — in den gemäſsigten Climaten gewöhnlich gegen das 14. Lebensjahr: — ſo wie der Eintrit in jede neue Bildungsperiode, ſo wie die Dentition, u. a. iſt auch die erſte Menſtruation gewöhnlich mit mehreren heftigern oder gelindern krankhaften Erſcheinungen verbunden. In der Regel iſt die Abweſenheit der Menſtruation ein Zeichen der Unfruchtbarkeit. Wenn die Epoche der Decrepidität eintrit, wird die Menſtruation zuerſt unregelmäſsig, und bleibt alsdann ganz aus. Das ſchwangere Weib iſt in der Regel nicht menſtruirt. — Jede Menſtruation dauert zwey bis vier Tage, und

der Blutverluſt beträgt im Ganzen drey bis ſechs ℥.
Aber die vollkommne Regelmäſsigkeit der Menſtruation wird auch durch die leiſeſten Einwirkungen geſtöhrt: und daher walten in dieſen weiblichen Dingen die gröſsten Verſchiedenheiten ob.

§. 631.

Der Zeugungsakt ſelbſt iſt ein ganz dem thieriſchen Magnetismus angehöriger und nur aus dieſem erklärbarer Prozeſs. Das Verhältniſs des Mannes zu dem Weibe iſt hiebey ganz jenes des aktiven Rapports, und das Verhältniſs des Weibes iſt jenes des paſſiven Rapports. Die körperliche Vermiſchung iſt für ſich allein eitel und unkräftig, wenn nicht eine gänzliche Vereinigung des Weſens in beyden zugleich ſtatt findet. Die Erſcheinungen unter dem Beyſchlafe ſind ganz jene der Criſe: — zuerſt iſt hier wie dort die höchſte Wohlluſt, ein Stumpfwerden aller Sinne, ſo daſs Thiere unter der Begattung die ihnen zugefügten heftigen Schmerzen oft nicht empfinden: — ein allgemeines Gefühl von Wärme, wahre convulſiviſche und epileptiſche Bewegungen, die höchſte innere Klarheit bey äuſſerer Unafficirbarkeit. Die Empfindungen, welche geſchwängerte Weiber unmittelbar nach der Conception haben, ſind ſolche unmittelbare Anſchauungen der innern Theile ihres Leibes. — Auf die Begattung folgt natürlich, ſo wie auf die magnetiſche Manipulation — Schlaf. Die Begattung hat bey verſchiedenen Thieren verſchiedene Grade von Innigkeit der Vermiſchung: — und mit dieſer ſtimmt das Verhältniſs überein, in welchem die männli-

chen und weiblichen Zeugungsglieder zu einander ſtehen. Die Scheide der weiblichen Thiere ſteht überall im Verhältniſs der Länge, Dicke und der übrigen Beſchaffenheit des Penis. Wo die Scheide doppelt iſt, da iſt auch die Ruthe geſpalten. Uebrigens iſt in den höhern Claſſen nur bey den Säugthieren, den Senſibilitätsthieren, der Vermiſchung der Geſchlechter höchſt innig; denn bey andern geſchieht die Befruchtung theils auſſerhalb des Leibes der Mutter, theils iſt die männliche Ruthe ſehr klein, nur eine gefäſsreiche Papille, wie z. B. bey den Vögeln. — Dieſe werden in der Innigkeit der Vermiſchung der Geſchlechter bey weitem von den untern Thieren, beſonders von den Inſekten übertroffen. Die Ruthe dieſer Thiere iſt gewöhnlich ſehr lang, voluminös, fleiſchig. — Die Weibchen ſind mit tiefen Scheiden, mit eigenen Benteln, u. ſ. f. verſehen; und die Begattung dauert ſehr lange Zeit.

§. 632.

Es iſt entſchieden, daſs bey Thieren, bey welchen die Geſchlechter getrennt ſind, das Männliche allein erzeuge: und daſs das Weibliche bloſs empfange, das Erzeugte aufnehme, und fortbilde. Das weibliche Ey iſt ohne die Befruchtnng eitel, ein Windey; — es iſt bloſs das Behältniſs, gleichſam das Netz zur Aufnahme des männlichen Zeugungsſaftes. Durch die ganze Thierreihe herauf, von den wenigſt thieriſchen angefangen, wird der Zeugungsprozeſs ſtets mehr immateriell, zuletzt ein rein dynamiſcher Prozeſs, und gleichzeitig wird dasjeni-

ge, was das Weib zur Zeugung beyträgt, immer bedeutungsloser.

Bey jenen Thieren, bey welchen die Befruchtung ausserhalb des Körpers der Mutter geschieht, wird der männliche Saamen unmittelbar auf das weibliche Ey gespritzt: — oder der letzte gelangt, mit Wasser vermischt, zu den Eyern. Aber auch hier ist es nicht lediglich die materielle Vermischung von beyderley Zeugungsstoffen, wodurch die Befruchtung bedingt ist: sondern der männliche Saamen wirkt zuweilen ohne unmittelbare Berührung durch verschiedene, ihm materiell undurchdringliche Medien, z. B. durch eine zolldicke Schleimlage hindurch auf die Eyer. So wie bey andern rein dynamischen Thätigkeiten und Agentien verhalten sich hier einzelne Materien als Leiter, andere, z. B. eyweisstoffige Flüssigkeiten, als Isolatoren. Der Saamen selbst ist nämlich, seinem materiellen Antheil nach betrachtet, eine mehr schleimige Flüssigkeit, und er wirkt daher durch andere ihm gleiche, schleimige Flüssigkeiten hindurch. Merkwürdig ist es, dass das Eyweiss sich hiebey als Isolator verhält; da es in allen Eyern nach aussen gelagert, in der Folge die innern Theile des befruchteten Eyes umgiebt, und so die Wirkungssphäre des männlichen Saamens begrenzt. — Eben so findet entschieden bey den Pflanzen keine Vermischung des männlichen Saamens mit dem weiblichen statt. — Bey den Thieren, bey welchen die Befruchtung innerhalb des Körpers der Mutter geschieht, hat niemand genügend dargethan, dass eine solche Vermischung wirklich vor sich gehe,

niemand kann beſtimmt angeben, wo ſie ſtatt finde, ob in den Ovarien, was das unwahrſcheinlichſte iſt, — ob in den Fallop'ſchen Röhren, oder in der Höhle des Uterus. Ja es iſt ſogar zweifelhaft, ob der männliche Saamen überhaupt auch nur in den letzten eindringe: wenigſtens geſchieht dieſs nicht durch die Gewalt der Ejaculation: — ſondern eher durch das von Haller angenommene Einſaugungsvermögen des Muttermundes, was im Momente der Copulation ſelbſt thätig ſeyn kann. Bey verſchiedenen Säugthieren, Vögeln und andern iſt das Verhältniſs des introducirten männlichen Zeugungsgliedes zu der Scheide, und das Verhältniſs derſelben zu dem Fruchthälter ein ſolches, daſs der männliche Saamen in den letzten nicht eindringen kann. Da, wo verſchiedene Beobachter bey kürzere oder längere Zeit nach der Copulation getödeten Thieren, oder verſtorbenen Menſchen den männlichen Saamen in der Höhle des Uterus angetroffen zu haben verſichern, bleibt es immer zweifelhaft, ob nicht bloſser ebenfalls an Inſuſorien ſehr reicher Schleim, oder weiblicher Zeugungsſaft ſie getäuſcht habe. Auf jeden Fall aber kann, was hier ausgemittelt zu haben genüget, die Befruchtung ohne materielle Vermiſchung der Zeugungsſäfte geſchehen: folglich liegt das Weſentliche der Befruchtung nicht in jener Vermiſchung. — Auch geſchieht die Befruchtung wohl eher, als dieſe Vermiſchung möglich iſt; eher, als bey den Säugthieren das Graav-ſche Ey berſtet, und der enthaltene Zeugungsſaft ſich entleert, — eher, als die gefranzten Mündungen der Fallop'ſchen

Röhren ſich den Ovarien anlegen, den weiblichen Zeugungsſaft aufnehmen, und in die Höhle des Fruchthälters durch periſtaltiſche Bewegung leiten. Denn die Befruchtung geſchieht doch wohl im Momente der höchſten Wohlluſt bey der Begattung: — die Anlegung der gefranzten Mündungen aber erfolgt erſt einige Zeit nach dieſem Akt. — Der männliche Saamen wirkt nicht bloſs auf das weibliche Ey, ſondern er wirkt auf den ganzen weiblichen Körper, und bringt unmittelbar nach einer fruchtbaren Begattung, ja während derſelben Erſcheinungen hervor, welche rein nervös ſind, und jenen des thieriſchen Magnetismus gleichen. Wenn nun der ihm einwohnende Geiſt, und das imponderable Princip, nach der Art eines electriſchen Leitungsprozeſſes, das ganze Nervenſyſtem des empfangenden Weibes durchdringt, ſo wird ſich doch wohl ſeine Wirkung zunächſt auch ganz beſonders auf die weiblichen Genitalien, und unter dieſen auf die Ovarien erſtrecken: und belebend auf den weiblichen Zeugungsſaft wirken. Es iſt daher gewiſs, daſs die Bläschen erſt, nachdem ſie befruchtet ſind, berſten — und durch die Fallop'ſchen Röhren herabſteigen (wornach es ſich erklären läſst, wie ſich Embryonen in den Ovarien, in den Fallop'ſchen Röhren, und in der Höhle des Unterleibes entwickeln können), — daſs aber der flüſſige und materielle Antheil des männlichen Saamens nur das Caput mortuum, die Baſis des begeiſtenden und eigentlich zeugungskräftigen Princips im Saamen ſey; — und daſs entweder keine Vermiſchung des weiblichen und männlichen Zeugungsſaftes ſtatt fin-

de, oder, wenn ſie ſtatt findet, ſie eher eine Folge als die wahrhaft begründende Urſache der Befruchtung ſey. — Befruchtung iſt ein wahrhaft ſchöpferiſcher Prozeſs, der nicht langſam auf drey Tage hinausgeſponnen, ſondern mit Einem Schlage gegeben ſeyn muſs. Wann geſchieht nun die Befruchtung nach der Lehre derer, welche die Vermiſchung der Zeugungsſäfte als nothwendig und weſentlich anſehen? nicht im Momente der höchſten Wohlluſt, ſondern während mehrer Tage, indeſs das Graavſche Ey langſam durch die Trompeten herabſteigt, und zuletzt ſich mit dem ſchon ſehr veränderten Saamen verbindet. So wenig die Kuhpockenlymphe auf der Impfungslancette, oder der Eiter aus der Pockenpuſtel das eigentlich anſteckende iſt, und ſo wie dennoch durch Einimpfung ſolches eiterförmigen Stoffes dort Kuhpocken und hier Menſchenpocken hervorgebracht werden, — ſo wie aber auch das begeiſtende Princip der Anſteckung ſich über ſein eiterförmiges Vehikel erhebt, flüchtig wird, und nun erſt recht im Groſsen Anſteckung verbreitet; auf eben ſolche Weiſe verhält es ſich mit dem männlichen Saamen.

§. 633.

Das Geheimniſs der Fortpflanzung aber iſt dieſes. Das Männliche unterwirft ſich das Weibliche vollkommen: ohne ſolche Unterwerfung iſt keine Zeugung denkbar. Würden ſich beyde bloſs durchdringen, ſo möchte das Produkt leicht null ſeyn. Der Zeugungsprozeſs iſt ein rein poſitiver Prozeſs; und alles negative muſs, damit er wahr werde, rein

ausgetilgt werden. Es muſs aus beyden Geſchlechtern wieder, ſo wie bey den Zoophyten, Ein Individuum werden, und dieſs Eine iſt erzeugend: — daher iſt die Fortpflanzung durch Sproſſen von jener durch Keime nicht wahrhaft verſchieden: — der Mann bringt folglich ſich, und ſich allein im Weibe hervor: denn er iſt Menſch vorzugsweiſe, und er allein giebt ſeinem Geſchlechte ſo wie das Seyn, ſo den Namen. Daher iſt auch der männliche Saamen bey allen Thier- und Pflanzengattungen ſtets Eine in ſich ſelbſt homogene Flüſſigkeit: — die gröſste Verſchiedenheit aber findet in der Beſchaffenheit des mehr zufälligen, weiblichen Zeugungsſaftes ſtatt. Ganz verwerflich iſt daher die Theorie der Einſchachtlung, nach welcher die Embryonen ſchon bis in das fernſte Glied in einander verſteckt liegen, und durch die Zeugung nur eine Analyſis der präformirten Keime geſchieht, eine Lehre, welche nicht einmal der Baſtarderzeugung und der Entſtehung der Miſsgeburten zur Rede ſtehen kann. Einerley Baſis mit der Evolutionstheorie hat auch die Oviparistiſche, welche ſo wie jene dem Weibe den vorzüglichſten Antheil an der Erzeugung zuſchreibt. Wer die Keime in den weiblichen Eyern präformirt annimmt, geſteht dennoch ein, daſs dieſe präformirten Keime zu ihrer Entwicklung, der Erweckung und Belebung durch den männlichen Saamen bedürfen. Ein Keim aber, der in ſich ſelbſt nicht lebenskräftig iſt, ſondern äuſſerer Belebung bedarf, iſt ein reiner Widerſpruch. Das Factum der Erzeugung ſpricht am richtigſten die Lehre von der Epigenesis aus, welcher jede Zeugung als

eine neue Schöpfung gilt. Nur mag ſie ſich von dem Materialismus und von der Atomiſtik der Saamenthierchenlehre rein halten. Herrlich iſt die Buffon'ſche Anſicht der Epigeneſe und ſeine Lehre von den organiſirenden Partikeln. Denn es ſind nicht die Zeugungstheile allein, welche erzeugen: der ganze Leib wird bey der Copulation ein Zeugungsorgan: das Haupt des Vaters erzeugt das Haupt des Embryo, des Vaters Auge bringt ſich im Auge des Embryo hervor. Daher die Uebereinſtimmung der Bildung, daher die erblichen Krankheiten u. ſ. f. Ueberhaupt aber war die Lehre von der Erzeugung immer der Tummelplatz der verſchiedenſten Meynungen und Hypotheſen. Alle giengen hervor aus einer nur einſeitigen Auffaſſung des Problems. Denn es ſind nicht die Individuen, welche zeugen; ſondern ſo wie in dieſen der unſterbliche Begriff das allein Lebendige, ſo iſt er auch das allein Leben hervorbringende: — und die Zeugung iſt nur eine ſtets neue Bewährung der Vergänglichkeit alles Beſondern, und des alleinigen Beſtehens der Idee durch den Wechſel des Seyns.

§. 634.

Gewöhnlich entſteht durch eine fruchtbare Begattung nur Ein menſchlicher Embryo. In den höhern Thierclaſſen nimmt die Anzahl der Früchte immer mehr ab. Da ſie bey den Fiſchen, Inſecten u. ſ. f. in die Tauſende geht, iſt ſie bey den Amphibien ſchon mehr beſchränkt; ſie verringert ſich noch mehr bey den Vögeln und Säugthieren. Aber auch bey dem Menſchen kommen Zwillingsſchwan-

gerſchaften vor, — im Verhältniſs zu jener der Einlinge wie 1 : 80. Trillinge verhalten ſich zu den Einlingen wie 1 : 7000. Dieſe ſind ſchon äuſſerſt ſelten lebensfähig. Die Anzahl der durch Eine Befruchtung erzeugten Embryonen hängt keineswegs von der Anzahl der geborſtenen Bläschen ab. Zwillinge bey dem Menſchen haben gewöhnlich, jeder eine beſondere Nabelſchnur, mit einer ihm angehörigen Portion des Mutterkuchens: — ſie haben ein gemeinſchaftliches Chorion, aber jeder ein beſonderes Amnios. — Die Superfötation findet bey dem menſchlichen Weibe in der Regel nicht ſtatt: da ſie bey mehreren Thieren, z. B. Hunden, nicht geläugnet werden kann. Denn nach der Empfängniſs ſchlieſst ſich bey dem menſchlichen Weibe der Muttermund: die Hunter'ſche Haut verſchlieſst die Mündung der Trompeten. In ſehr ſeltenen Fällen ſcheint jedoch ſehr bald nach der erſten Empfängniſs eine neue Schwängerung ſtatt gefunden zu haben.

§. 635.

In jeder Thiergattung findet ein beſtimmtes Verhältniſs der Anzahl männlicher Individuen zu jener der weiblichen ſtatt: ſo wie die Blüthen der Pflanzen ſich durch eine beſtimmte Menge von Staubfäden und von Piſtillen unterſcheiden. Daher werden im Menſchengeſchlechte in der Regel immer 21 Knaben gegen 20 Mädchen gebohren. Das Geſchlecht des Embryo wird daher zunächſt weder durch die Zeugungsthätigkeit des Vaters noch durch jene

jene der Mutter determinirt: ſondern es iſt durch jenes Verhältniſs der gleichzeitigen Geburten unter ſich prädeſtinirt. Die Frage, warum in einem gegebenen Falle ein Mädchen und nicht ein Knabe erzeugt werde, hat ſo wenig Sinn, als die Frage, warum in der Blume an einer beſtimmten Stelle ein Piſtil und kein Staubfaden entſtehe. Vollkommen eitel ſind alle auf die Verſchiedenheit der beyden Hoden oder der beyden Bläschenſtöcke, oder auf deren gegenſeitiges Verhältniſs gegründete Erklärungen und Zeugungsvorſchriften. So wie das edlere Geſchlecht das männliche iſt, ſo begünſtigt die Präpotenz der Zeugungskraft von der Seite des Mannes allerdings das Entſtehen männlicher Embryonen: aber ganz falſch iſt es, daſs jemehr die Weiblichkeit im Weibe überwiege, deſto eher ein Mädchen erzeugt werde. Die tägliche Erfahrung widerſpricht laut. Auch ſucht das Weibliche nirgendswo ſich ſelbſt; — es ſtrebt auch nicht, ſich wieder hervorzubringen; ſondern ſein Streben iſt auf die Hervorbringung des männlichen gerichtet. Sonſt hängt die Beſtimmung des Geſchlechtes des Embryo auch beſonders von der Jahreszeit, von der Jahresconſtitution, von climatiſchen Einflüſſen und andern ab. Denn zu gewiſſen Zeiten werden mehr Knaben, zu andern mehr Mädchen erzeugt.

XXXI. Kapitel.

Schwangerschaft: — Physiologie des Fötus.

---

§. 636.

Die Schwangerschaft, welche im eigentlichsten Sinne des Wortes nur den Säugthieren zukömmt, ist mit den wichtigsten Veränderungen im Leibe der Mutter verbunden. Sie ist ein Zustand von reiner Positivität für dieselbe; da sie dem Fötus Leben giebt, ersteht ein neues höheres Leben in ihr selbst. Schwangere geniessen Immunität vor der Pest und andern contagiösen Krankheiten; Phthisische, Abzehrende gedeihen wunderbar aufs neue für einige Zeit unter dem Verlaufe der Schwangerschaft. Nevrosen, hysterische Krämpfe hören auf, mit der Empfänglichkeit für den thierischen Magnetismus. — Das Verhältniss von Mutter und Fötus unter der Schwangerschaft ist aber nur aus dem Wesen der Irritabilität zu erkennen: — denn zwischen beyden ist die vollkommenste äussere Trennung und Entgegensezung, und dennoch die höchste innere Einheit und dynamische Gemeinschaft. Die Mutter verhält sich offenbar männlich unter dem Verlaufe der Schwangerschaft; alle ihre Weiblichkeit ist gesättiget. Es ist zwischen ihr und dem Fötus ein magnetischer Rapport, von ihrer Seite activ, und passiv von jener des Fötus. Daher steht dieser unter beständiger Influenz, und in vollkommener Abhängigkeit von der Mutter: — sie bestimmt fortdauernd seine Bildung.

Obgleich keine Nervenverbindung zwischen beyden ist, und keine Gemeinschaft des Blutes, so circuliren dennoch höchst wirksame Agentien und imponderable Flüssigkeiten zwischen beyden. Daher wirken die Vorstellungen der Mutter auf den Fötus und bestimmen seine Bildung: — dieser aber empfindet die körperlichen Leiden der Mutter, so wie die Magnetisirte jene des Magnetiseurs. Die Schwangerschaft ist daher eine fortwährende, stets neue Erzeugung von der Seite der Mutter.

§. 637.

Insbesondere aber hat der Fruchthälter einen wirksamern Gegensatz in sich, und ein höheres irritables Leben zur Zeit der Schwangerschaft. Seine Gefäße erweitern sich, und werden Blutreicher; seine Wandungen verdichten sich und es entwickelt sich das Muskelgewebe in ihnen. Gleichzeitig dehnt sich die Höhle desselben mehr aus, und zwar fängt die Ausdehnung vom Grunde an, sie setzt sich durch den Körper fort, und endet mit dem gänzlichen Zusammenfliessen der Höhle des Halses mit der Höhle des Körpers. Diese langsame Ausdehnung ist nicht die Folge vom Wachsthum des Fötus oder von der Vermehrung des Fruchtwassers, kurz, von der Vergrösserung des Eyes; was schon die gleichzeitige Veränderung der Figur des Fruchthälters und die ungleichmässige Ausdehnung seiner einzelnen Theile beweisst; sondern sie ist die Folge eigenthümlicher, expansiver Thätigkeit; da besonders im Anfange der Schwangerschaft der Grund sich ausdehnt, indess der

Muttermund sich verengert und schliesst. Auch nehmen die membranösen Wandungen des Fruchthälters in gleichem Verhältniss an Dicke zu, wie seine Höhle an Capacität.

Die Ausdehnung des Uterus ist auch mit einer Veränderung seiner Lage und seiner räumlichen Beziehung auf die ihn umgebenden Theile verbunden. Zuerst sinkt derselbe vermöge seiner Gewichtszunahme etwas im Becken herab, wodurch der Canal der Mutterscheide verkürzt wird: aber in der Folge steigt er bey zunehmender Ausdehnung mehr in die Höhe, verläſst das kleine Becken, und durchläuft, senkrecht sich erhebend, aber mit einer Inclination, gewöhnlich nach vorne, die verschiedenen Unterleibsgegenden: — sein Grund erreicht zuletzt selbst die Magengegend. Hiebey übt nun der Fruchthälter einen Druck auf die Unterleibseingeweide aus, verdrängt diese aus ihrer Lage, verhindert gegen das Ende der Schwangerschaft das Herabsteigen des Zwergfelles, drückt auch wohl, wenn er wieder herabzusinken anfängt, auf die Urinblase, auf den Blasenhals. Dadurch entstehen allerdings verschiedene Beschwerden. Aber die meisten krankhaften Erscheinungen zur Zeit der Schwangerschaft, z. B. das Erbrechen, die Ueblichkeiten, haben gewöhnlich einen ganz andern, rein nervösen, Grund.

§. 638.

Sobald der Akt der Erzeugung und Conception vollbracht ist, — hat der Embryo ein eigenes Leben für sich. Daher nicht angenommen werden kann, daſs irgend eine weitere Bildung an demsel-

ben durch einen Anſatz mittelſt eines Niederſchla-
ges aus einem vom Fruchthälter abgeſonderten Safte
geſchehe: — ſeine ganze Bildung iſt nun eine fort-
währende Entwicklung aus ſich ſelbſt; es werden
dem Embryo nur ernährende Stoffe dargebothen,
welche er bey der ihm einwohnenden höchſt thäti-
gen Aſſimilationskraft in ſeine Sphäre zieht, und
ſich darin, als in ſeiner Baſis, hervorbringt. Da die
Zeugung ſelbſt ein plaſtiſcher Prozeſs iſt, ſo iſt auch
die bildende, aſſimilirende Kraft die erſte Lebens-
äuſſerung des Embryo. — An ſich geſchieht die Bil-
dung aller Theile des Embryo gleichzeitig: denn
dieſer wird Menſch ſogleich im Momente der Con-
ception. Daher auch im Produkte der Conception
ſehr bald nach derſelben durch ſolche Reagentien,
welche eine Gerinnung des Eyweiſsſtoffes veranlaſſen,
der ganze Embryo in allen ſeinen Theilen darge-
ſtellt werden kann. Aber für die Entwicklung fin-
det ein ſucceſſives Hervortreten der einzelnen Theile
ſtatt: und der Streit der Bonnet'ſchen Theorie
hierüber mit deren Gegnern iſt kein anderer, als je-
ner des ewigen Seyns mit der Erſcheinung.

Die Art, wie die Mutter den Embryo ernährt,
und dieſem zur Baſis ſeiner Bildung und Geſtaltung
wird, iſt bey den Säugthieren, welche allein im ei-
gentlichen Sinn des Wortes lebendig gebährend
ſind, eine eigenthümliche. Bey allen andern Thie-
ren iſt der Embryo in einem Ey eingeſchloſſen,
welches, mit einer mehr oder weniger harten Schaale
umgeben, auſſer dem Keime ſelbſt auch noch das
Material ſeiner Suſtentation enthält. Er iſt hierdurch
ſelbſt bey den Eyerlebendiggebährenden Thieren

bey welchen das befruchtete Ey im Körper der Mutter zurückbleibt und dort bis zur Zeit des Ausschließens bebrütet wird, mehr von der Wirkungssphäre der Mutter isolirt, und nur den imponderabeln Agentien zugängig, welche zur Zeit des Bebrütens zwischen Mutter und Embryo circuliren. Bey dem Menschen und den Säugthieren aber ist die Gemeinschaft zwischen Mutter und Embryo inniger, und die erste bereitet während der Schwangerschaft fortwährend das Material zur Ernährung des Embryo. Die Cotyledonen zwischen den Häuten des Eyes der vierfüßsigen Thiere, in welchen sich die Blutgefäßse des Nabelstranges verbreiten, bringen eine neue Isolation des Embryo hervor; bis bey dem Menschen und den hierin Menschenähnlichen Thieren die Cotyledonen verschwinden, und die Häute des Eyes ihre Gefäßse, mit ihnen ihre Belebung von dem Fruchthälter erhalten: weßswegen sie auch entleert, z. B. wenn der Embryo durch den Abortus verlohren gieng, zuweilen noch fortwachsen, und absondern.

§. 639.

Das in den Uterus herabgestiegene, befruchtete Ey der Säugthiere bringt in diesem eine leichte, oberflächliche Entzündung hervor; unter deren Verlauf sich die Gefäßse des Uterus conisch erweitern, und das Ey selbst durch adhäsive Entzündung mit der innern Oberfläche jenes Eingeweides verwächst. Diese Adhäsion beruht auf demselben Bildungsgeseze, wie die Verwachsung des Herzens mit dem Herzbeutel: oder jene der Lungen mit der Pleura.

Die Hunter'ſche Haut iſt urſprünglich flockig, dann gallertartig, und unterſcheidet ſich nicht von andern Pſeudomembranen, durch welche benachbarte Organe an einander geheftet werden. Zuerſt ſind die Flocken der Schleimhaut des Uterus von jenen der äuſſern Oberfläche des Eyes getrennt, aber ſehr bald verwachſen ſie unter einander, die decidua und die decidua reflexa ſind nun Eines. Zuletzt verliert die Hunter'ſche Haut gänzlich ihre Selbſtſtändigkeit, ſo wie ſie mit dem Fortrücken der Schwangerſchaft immer mehr dünne wird. Sie verwächſt mit dem Chorion und bildet deſſen äuſſere, wollige und flockige Schichtung. So wie die blaſige Bildung der Anfang aller thieriſchen Geſtaltung, keine Blaſe aber einfach, ſondern immer aus zwey Häuten gebildet iſt, welche Polarität gegen einander zeigen, und zwiſchen welchen ſich eine Flüſſigkeit als Ausdruck der Indifferenz befindet (dieſs iſt die Bildung der organiſchen Hydatiden), ſo iſt auch das befruchtete Ey der Säugthiere eine ſolche aus zwey im Gegenſatz gebildeten Membranen beſtehende Blaſe. Das Chorion iſt eine den ſeröſen Häuten vergleichbare, durch die ganze Schwangerſchaft hindurch in beſtändiger Metamorphoſe begriffene Membran, ohne Nerven, und bey dem Menſchen ohne blutführende Gefäſse. Denn obgleich die letzten im Zellengewebe zwiſchen der Hunter'ſchen Haut und dem Chorion ſehr häufig zugegen ſind, ſo gelangen doch nur die feinſten Verzweigungen derſelben als exhalirende Gefäſse zu dem Chorion ſelbſt. Das Amnion ſchwimmt urſprünglich als eine kleine Blaſe in der gröſſern, im Chorion, von

ihm durch eine Flüſſigkeit getrennt, welche nicht krankhaften Urſprunges iſt. In der Folge nähern ſich beyde einander, vermöge des raſchern Wachsthums der Schafshaut. Sie verbinden ſich unter einander durch zarte Flocken, welche ſich von Einer zur andern erſtrecken, welche nicht zellicher Natur, ſondern nach Fr. Lobstein Gefäſse ſind, die von den gröſſern Blutgefäſsen der decidua herſtammen, das Chorion durchdringen, um zu dem Amnion zu gelangen, und dort die arterielle Exhalation des Schafswaſſers zu vollbringen.

§. 640.

Die amniotiſche Flüſſigkeit nimmt in den ſpätern Monathen der Geſtation immer mehr ab; ſie iſt am Ende der Schwangerſchaft eine ſeröſe Flüſſigkeit, welche ſehr vieles Waſſer, nur eine ſehr geringe Quantität von Eyweiſsſtoff, von kochſalzſaurer Soda und phosphorſaurer Kalkerde enthält, und durch eine in ihr aufgelöste milchige Flüſſigkeit getrübt wird. Merkwürdig iſt die Miſchung des Fruchtſaftes darum, weil er zugleich ein freies Alkali und eine freie Säure (die Amnios - Säure) enthält. Wahrſcheinlich iſt das Fruchtwaſſer in den frühern Monathen der Schwangerſchaft ungleich reicher an Albumen, und ernährendem Stoff. Die amniotiſche Flüſſigkeit wurde ehmals irrig für eine Excretionsflüſſigkeit des Fötus, für deſſen Schweiſs, Urin gehalten. Sie wird aber entſchieden von dem Amnios, ſo wie von den ſeröſen Häuten die Dunſtflüſſigkeit an ihrer innern Oberfläche abgeſondert, und ſie iſt im Ey der Säugthiere daſſelbe, was das

Eyweiſs im Vogeley iſt. Die Behauptung, daſs der Fruchtſaft von den Gefäſsen des Uterus exhalirt, von den lymphatiſchen Gefäſsen der Placenta eingeſogen, und in die Höhle des Eyes ergoſſen werde, ſetzt die unrichtigſten Vorſtellungen von dem Verlaufe und der Endigung der lymphatiſchen Gefäſse voraus.

§. 641.

Der Embryo entſteht aus einer thieriſchen Flüſſigkeit. Sein erſter Lebensprozeſs iſt ein plaſtiſcher, ein Cohäſions- und Geſtaltungsprozeſs. Alles organiſche ſteht mitten inne zwiſchen dem Starren und Flüſſigen, und der Tod iſt in der vollendeten Herrſchaft des einen oder des andern Elementes. Nicht nur die unterſten Organismen, die Pristley'sche grüne Materie, jeder Organismus von was immer für einem Grade von Vollkommenheit, geht aus dem Waſſer hervor. Anfangs ſchwebt der Embryo noch wie ein Wölkchen in dem Fruchtwaſſer. So bald ſich aus dieſem irgend etwas mit Beſtimmtheit geſtaltet, unterſcheidet man zwey Bläschen, deren eines dem Kopfe, das andere dem Rumpfe entſpricht. Das Kopfbläschen iſt unverhältniſsmäſsig gröſſer als das andere. Der Gegenſatz der beyden Bläschen iſt gleich dem von Gehirn und Herz: und beyde centrirende Organe ſind auch die zuerſt unterſcheidbaren. Das Gehirn behauptet in ſeiner Entſtehung ſelbſt noch den Primat vor dem Herzen, nur iſt daſſelbe vermöge ſeiner Durchſichtigkeit nicht früher unterſcheidbar. Das Herz iſt im Momente ſeines Entſtehens ſogleich Bewegung, da-

her ein hüpfender Punkt. Indem aber das Gehirn ſogleich ſeine anziehende Kraft auf alle übrigen Organe ausübt, entſtehen die Nerven: denn dieſe ſind nur die ſichtbar gewordene actio in diſtans des Gehirns. Eigentlich iſt aber im Momente der Entſtehung des Gefäſsſyſtems überall ein Herz: denn das Blut bildet ſich fleckenweiſs und in einzelnen Tropfen, jeder als ein einzelner für ſich: — erſt in der Folge flieſsen dieſe in Eine Strömung zuſammen. Auch bemerkt man das Blut früher als ſeine Gefäſse. Das erſte alſo, was ſich im Embryo entwickelt, ſind die drey einfachen Gebilde, das zellige oder bläſige, das nervige, und die Gefäſsbildung. Aus deren Durchdringung entſtehen die einzelnen Organe, aber alle ſpäter als jene; — die Leber, die Lungen, Magen, Darmcanal, Nieren, Muskeln u. ſ. f. Eigenthümlich iſt die Entſtehungsgeſchichte jedes beſondern Organes. So entſtehen die Lungen im Zuſtande vollkommner Unthätigkeit in der Bruſthöhle; das Muskel - und Knochenſyſtem bildet ſich bey einer totalen Flexion aller Gelenke.

Nach Oken geht die Bildung des Gedärmes von dem Nabelbläschen aus, welches bey den menſchlichen Embryonen dieſelbe Bedeutung wie die tunica Erythroides bey den Thieren hat. Der dünne Darm und der dicke entſtehen, jeder beſonders, aus dem Bläschen, welches ſich in einen Hals verlängert, in dem die beyden Därme an einander gewachſen liegen. Später erſt ziehen ſich beyde, wenn die muskulöſe und häutige Bildung der vordern Bauchwandung ſchon vollendet iſt, in die Höhle des Unterleibs durch den Nabelring zurück;

ſie ſondern ſich hiebey von dem Bläschen ab, deſſen Hals nun obliterirt als Wurmfortſatz zurückbleibt.

§. 642.

Der menſchliche Fötus durchläuft in der Höhle des Uterus ſeine Metamorphoſe auf ſolche Weiſe, daſs er alle Thierclaſſen durchgeht, aber, in keiner zurückgehalten, immer mehr das ihm eingebohrne Menſchliche entwickelt. Jede in ſeiner Metamorphoſe unterſcheidbare, einer beſtimmten Thierclaſſe entſprechende, Bildungsſtufe iſt durch das Hervortreten einer konkreten Function bezeichnet. Zuerſt hat der Embryo ganz die Geſtalt des Wurms. Die Art ſeiner Ernährung, ſein einfacher Bau, alle privativen Eigenſchaften, welche jenen Thieren zukommen, zeichnen ihn hier aus. Von den Inſekten kömmt dem Embryo nur ihr Zuſtand vor der Verwandlung zu: — denn was univerſell in dieſen iſt, das hat auch ſchon die Raupe: die Verwandlung iſt nur eine einſeitige Entwicklung, beſonders der Sinnes- und Bewegungsorgane, zu dem höchſten Grade der auf dieſer Stufe erreichbaren Vollkommenheit.

Die Differenzirung der Geſchlechtstheile, das ſichtbare Hervortreten des Geſchlechtsunterſchiedes iſt indeſſen ſein Gewinn bey dem Durchgange durch dieſe Claſſe. Die Entſtehung der Leber, der innern Organe, das Hervortreten verſchiedener Secretionen, u. ſ. f. bezeichnen deutlich das Fortrücken des Embryo aus der Claſſe der Würmer in jene der Mollusken. Nämlich noch immer iſt der Embryo

Weichwurm, ohne hartgewordenes nach innen zurückgedrängtes Skelet: der käſige Ueberzug ſeines Leibes zeigt ſelbſt die Tendenz nach Incruſtation, nach Ueberwicht der Epidermoidalbildung. Bis dahin ſtand er, gleich den übrigen weiſsblütigen Thieren, unter der Herrſchaft des Bildungstriebes; daher ſein raſches Wachsthum in der erſten Periode der Schwangerſchaft, welches um ſo langſamer wird, je mehr er ſich dem Zeitpunkte der Geburt annähert. Das irritable Leben und der durch dieſes beſtimmte Gegenſatz erwacht in ihm, ſo bald er rothes Blut und ein in ſich geſchloſſenes Gefäſsſyſtem hat. Iſt dieſe Metamorphoſe vollendet, ſo entſtehen einzelne Knochen: — und wieder iſt der erſte Anſatz zur Knochenbildung jene am Schedel und an den Wirbelbeinen. Nun iſt der Embryo in die Reihe der rothblütigen, mit Wirbelbeinen verſehenen Thiere hinübergetreten. Hirn- und Rückenmark iſt, ſo wie bey dieſen allgemein, gebildet: fünf Sinnesorgane werden deutlich unterſchieden: die Lymphgefäſse ſind vom Syſtem der rothes-Blutführenden Gefäſse abgeſondert. Die Nieren haben ihre vollkommne Ausbildung erreicht u. ſ. f. Alle dieſe Bildungen ſind wie mit Einem Schlage gegeben: der Embryo iſt Fötus geworden. Aber der Fötus iſt kaltblütiges Thier. Die vorher ſchon im erſten Monath der Schwangerſchaft, gleich dem Inſektenauge offnen und nackt hingelegten Augen ſind jetzt unter Augenliedern verborgen, da ſie die allgemeinen Bedeckungen anziehen, und dieſe als häutige Falten ſich an ſie anheſten. Die Gliedmaſſen ſind noch ſehr klein, beſonders die untern.

Die Respiration ist eine Kiemenrespiration: so wie aber die Bildung der Placenta vollkommner geworden ist, beginnt auch der Gegensatz zwischen den beyden Ventrikeln des Herzens, die Kreutzung der Blutströme, — die vordern Extremitäten erlangen ein rascheres Wachsthum; die Linse im Auge verkleinert sich, es entsteht wässerige Feuchtigkeit; der Fötus ist Amphibion. Die Aeusserung von Muskelthätigkeit, und die Ortsveränderungen einzelner Gliedmassen des Fötus zeigen seinen Uebergang in eine höhere Thierclasse an. Sensibilitätsthier aber wird der Fötus erst durch die Geburt. Denn bis dahin liegt das sensible System in ihm die Sinnesorgane in tiefem Schlafe, ohne Eindrücke von aussen zu empfangen.

§. 643.

Die Placenta ist ein sehr gefäßreiches, kiemenartiges Gebilde, gewöhnlich am Grunde des Fruchthälters eingepflanzt. Indem nämlich die Flocken der Schleimhaut des Fruchthälters an allen andern Stellen mit den Flocken des Eyes verwachsen, und die Hunter'sche Haut bilden, entwickeln sie sich im Grunde in sich entgegengesetzter Richtung durch die feinste Verzweigung immer mehr, ohne in einander überzugehen. So entstehen hier zwey sich begegnende, und in sich selbst wiederkehrende Gefäßausbreitungen, deren eine dem Fötus, die andere der Mutter angehört, welche nirgends in einander offen stehen, und sich wie Blutgefäße und Luftgefäße in den Lungen verhalten. Der kindliche Antheil an der Placenta ist bey weitem der

größere. Dieſer bildet Cotyledonen, warzenförmige Erhabenheiten, welche in ihnen entſprechende Buchten im mütterlichen Antheil aufgenommen werden, — und ähnliche Vertiefungen, in welche die Gefäſskegel des mütterlichen Antheils eindringen. — Innerhalb des Parenchyms der Placenta münden die Arterien der Mutter entſchieden nur mit den Venen der Mutter zuſammen; das Blut extravaſirt daher nicht, obgleich jene Venen allerdings beträchtliche ſinuöſe Erweiterungen bilden. Eben ſo ſtehen die arteriellen Endigungen der Nabelgefäſse mit ihren venöſen Anfängen in unmittelbarer Verbindung. Die Nabelarterien anaſtomoſiren aber nicht mit den Venen des Uterus, und deſſen Arterien anaſtomoſiren nicht mit den Venen das Nabelſtranges: — es giebt ſomit keine Kreutzung der Blutſtröme von Mutter und Kind in der Placenta, keine kreutzförmige Verſchlingung ihrer beyderley Gefäſsſyſteme. Da auch in dem Parenchym der Placenta das mütterliche Blut nicht extravaſirt, und die Venen des Nabelſtranges nur das von den Arterien verführte Blut zurückführen, keineswegs aber das Geſchäft der Einſaugung vollbringen; ſo geht überhaupt mittelſt der Placenta kein Blut, und keine andere ernährende Flüſſigkeit von der Mutter zu dem Kinde: — ſondern im Parenchym derſelben geräth das kindliche Blut der Nabelgefäſse nur in die Wirkungsſphäre des mütterlichen Blutes: ſo wie die dem Waſſer beygemiſchte Sauerſtoffluft in den Kiemen der Fiſche, einiger Mollusken u. ſ. f. auf das venöſe Blut einwirkt, welches jene Kiemen durchgeht; ſo die Aura oxygenea im arteriellen Blut der Mutter auf

das venöſe Blut des Fötus. — Die Placenta iſt ſo-mit das Reſpirationsorgan des Fötus, und zwar ein auſſer ihm liegendes Reſpirationsorgan, ſo wie auch die Kiemen nach auſſen zurückgedrängte Lungen ſind. Das Gefäſsſyſtem des Fötus iſt von daher in ſich ſelbſt geſchloſſen und kreiſig wiederkehrend. Der Fötus bereitet ſein eigenes Blut; die Zahl der Pulsſchläge an der Nabelſchnur ſtimmt nicht überein mit der Zahl der Pulsſchläge der Mutter: — bey Verblutungen der Mutter entleeren ſich die Gefäſse des Fötus nicht: — die Austreibung der Placenta iſt nicht mit groſsem Blutverluſt verbunden.

§. 644.

Einſaugende Gefäſse, welche in der Placenta irgend eine Flüſſigkeit abſorbiren, und dem Fötus zuleiten könnten, giebt es in dem Nabelſtrange nicht. Gewiſs aber iſt das Verhältniſs der Gefäſse in der Placenta in deren frühern Bildungsperioden ein ganz anderes. So lange die Placenta nur aus verlängerten Filamenten und Flocken der Hunterſchen Haut beſteht, gelanget mittelſt jener Gefäſsflocken entſchieden eine von den Gefäſsflocken des Fruchthälters abgeſonderte chylöſe Flüſſigkeit zu dem Embryo. Die Venen des Nabelſtranges, welche ſich früher als die Arterien zeigen, ſind urſprünglich einſaugende Gefäſse: und erſt nachdem die Arterien ſich gebildet haben, entſteht das Capillargefäſsſyſtem, welches die Endigungen von beyden in ſich aufnimmt, und ſo das Gefäſsſyſtem als eine in ſich wiederkehrende Totalität ſchlieſst. Daher ſind bey den Venen die Aeſte früher als die Stäm-

me vorhanden, und die Stämme entstehen nur durch die Zusammenmündung der Aeste. Bey den Arterien aber sind die Stämme die frühest gebildeten, und die Aeste entstehen nur durch die Expansion des Stammes. Die Ernährung des Fötus ist somit keineswegs durch die schon gebildete, reife Placenta, wohl aber während eines sehr kurzen Zeitraumes durch die sich bildende Placenta vermittelt. Die Periode, in welcher der Fötus mittelst der filamentösen Gefäſse, welche das Rudiment des künftigen Mutterkuchens darstellen, den von der Schleimhaut des Fruchthälters abgesonderten Milchähnlichen Nahrungssaft absorbirt, fällt zwischen diejenige, wo er die Flüssigkeit des Nabelbläschens consumirt, und diejenige, wo er durch die Einsaugung des Fruchtwassers ernährt wird. Denn das in dem Nabelbläschen Enthaltene ist entschieden kein Harn, so wenig als der Fruchtsaft Schweiſs ist. Sondern die Flüssigkeit des Nabelbläschens ist sehr nahrungsreich: sie ist in desto gröſserer Quantität vorhanden, je kleiner der Embryo ist, der zuerst wie ein kleiner Knopf auf der sehr grosſen Blase aufsitzt. Durch den Urachus wird diese Flüssigkeit dem Embryo zugeleitet; bey dem Menschen schlieſst sich dieser, sobald das im Nabelbläschen enthaltene consumirt ist.

§. 645.

In der dritten ungleich längsten Periode ernährt sich aber der Fötus durch die Zersetzung des amniotischen Wassers. Unter allen zur Ernährung tauglichen Bestandtheilen des Eyes ist der Liquor amni-

amnios der constanteste: man findet ihn nicht nur in den Eyern der warmblütigen Thiere, sondern auch in weit tieferen Thierclassen, und zwar bey solchen, in deren Eyern man weder einen Mutterkuchen noch Nabelgefäße antrifft. Gewiss ist also wenigstens bey diesen, bey welchen der Fötus auf keine andere Weise ernährt werden kann, die Ernährung durch die Zersetzung des Schaafswassers vermittelt. Dasselbe ist bisweilen bey menschlichen Embryonen der Fall, welche ohne Mutterkuchen, oder ohne Nabelgefäss sich lange Zeit in dem Eye ernährten. Der Liquor amnios ist eine Flüssigkeit, welcher vermöge des Eyweisstoffes, den sie enthält, zur Ernährung sehr geschickt ist. Zwar ist nach Vauquelin und Buriva die Quantität des im Schaafswasser aufgelösten Eyweisstoffes sehr geringe. Aber beyde untersuchten den Liquor, so wie er bey der Geburt ausgeflossen war. Nun ist aber das Schaafswasser in der letzten Periode der Schwangerschaft weniger nahrhaft, weswegen auch das Wachsthum des Fötus hier weit langsamer, und geringer, als in einer frühern Epoche ist. Das Schaafswasser erleidet um diese Zeit nicht nur eine quantitative Verminderung, sondern auch eine qualitative Veränderung, welche in einer Verminderung des darin enthaltenen Eyweisstoffes besteht. Eben diese quantitative Verminderung deutet auf die Zersetzung dieser Flüssigkeit, und auf deren Verwendung zur Ernährung des Fötus hin. Die Ernährung des Fötus muss durch eine Flüssigkeit geschehen, welche nicht durch seine eigene Gefäße, sondern durch jene der

Mutter abgeſondert wird; (denn die Materie zur Ernährung muſs dem Fötus, ſo wie jedem organiſchen Körper, von auſſen gegeben werden) dieſs iſt aber bey dem Liquor amnios des Menſchen, und der hierin Menſchenähnlichen Thieren der Fall. Gegen dieſe Theorie der Ernährung des Fötus bleibt immer die Ernährung des Fötus der mit wahren Cotyledonen verſehenen Thiere eine Schwierigkeit. Denn bey dieſen ſind die exhalirenden Gefäſse des Schaafshäutchens offenbar Zweige der Nabelgefäſse. Die Ernährung des Fötus iſt gewiſs durch das Lymphgefäſsſyſtem vermittelt; darauf deutet die Entwicklung des Syſtems der Lymphgefäſse und der lymphatiſchen Drüſen bey dem Fötus, deſſen groſse Thätigkeit durch Verſuche erwieſen iſt, und deſſen Präponderanz auch noch geraume Zeit in das kindliche Alter hinein fortdauert. Das lymphatiſche Syſtem kann nur aber in ſo ferne die Ernährung des Fötus vermitteln, als die abſorbirenden Gefäſse, welche an der Oberfläche der äuſſern Haut, oder an jener der Schleimhäute ausmünden, das Schaafswaſſer auſſaugen. Man hielt die letzte Art der Abſorption ehemals für das Mittel zur Ernährung des Fötus, indem man glaubte, daſs der Fötus das Schaafswaſſer verſchlucke, in ſeinem Magen digerire, und daſs dieſs auf ſolche Weiſe zuerſt in die chylöſen Sauggefäſs &c. gelange. Dieſs iſt aber keineswegs wahrſcheinlich, wenn man bedenkt, daſs der Fötus ſich zu einer Zeit von dem Schaafswaſſer ernähret, in welcher ſeine Verdauungswerkzeuge, ſelbſt ſein Mund noch wenig ausgebildet ſind: ferner, daſs menſchliche Fötus mit imperforirtem Mund und Naſenlö-

chern ſich ſehr gut ernährten; — ferner, daſs die Flüſſigkeit, welche man gewöhnlich in dem Darmcanal antrifft, die vorausgeſetzte Aehnlichkeit mit dem Schaafswaſſer keineswegs habe. Wenn man deſſen ohngeachtet das Schaafswaſſer zuweilen gefroren in der Mundhöhle, im Schlunde, und Magen des Fötus angetroffen hat, ſo ſcheint dieſs bloſs zufällig, und vielleicht in der letzten Zeit des Lebens dahin eingedrungen zu ſeyn. Wenn es dahin gelanget, ſo wird es dort durch die chylöſen Gefäſse, welche hier die Stelle von gewöhnlichen Lymphgefäſsen vertreten; zerſetzt, und aufgeſogen, ſo wie von den abſorbirenden Gefäſsen anderer Schleimhäute, als von jener der Urinblaſe, der Geſchlechtstheile &c., ohne daſs man eine wahre Digeſtion des Schaafswaſſers durch die noch zarten Verdauungsorgane des Fötus annehmen kann. Denn der Liquor amnios iſt eine ſchon animaliſirte, und dem Fötus bis zu einem gewiſſen Grade aſſimilirte Flüſſigkeit, welche, um zur Ernährung zu dienen, derjenigen Veränderungen nicht bedarf, die den Verdauungsprozeſs der erſten Wege bilden.

Die Quantität, in welcher der Liquor in einer beſtimmten Periode der Schwangerſchaft angetroffen wird, ſteht im direkten Verhältniſſe der Gröſse der ſecernirenden Oberfläche der Schaafshaut, relativ zur Gröſse des Flächeninhaltes der abſorbirenden Haut des Fötus, und da nun zwar die abſolute Gröſse des Eyes progreſſiv in dem Verlaufe der Schwangerſchaft zunimmt, die relative Gröſse aber eine wirkliche Verminderung erleidet; ſo iſt hier-

aus zu erſehen, warum die Menge des Schaafswaſſers um ſo mehr abnimmt, je mehr der Fötus der Geburt nahe iſt. Man hat den käſigen Ueberzug der Epidermis des Fötus als ein Hinderniſs der Abſorption des Schaafswaſſers durch ſeine Haut angeführt. Aber dieſer findet in der erſten Zeit der Geſtation nicht ſtatt, und erſt in der Folge ſchlägt ſich derſelbe entweder als Sediment des zäheren und viskü-ſen Theiles des Schaafswaſſers, oder als Produkt der Hauttranſpiration des Fötus nieder; und gerade in dieſer iſt auch das Wachsthum des Fötus das ſchnelleſte.

§. 646.

So wie die Reſpiration des Fötus eine wahre Kiemenreſpiration iſt; ſo ſtimmt auch der Kreislauf des Blutes bey demſelben mit jenem der kaltblütigen Thiere überein. Die vordern und hintern Höhlen des Herzens, welche durch das eyförmige Loch in einander offen ſtehen, ſind gleich dem Einſackigen, in mehrere Buchten getrennten Herzen einiger Amphibien. So wie dort die Lungengefäſse kein beſonderes Gefäſsſyſtem für ſich darſtellen, ſondern dem Aorten- und Hohladerſyſtem untergeordnet ſind; ſo ſind dieſem auch die Nabelgefäſse verbunden, da die Nabelſchlagadern aus den hypogaſtriſchen entſtehen, die Nabelblutader aber in die Hohlvene aufgenommen wird. Dieſe führt das arterielle, im Mutterkuchen neu oxydirte Blut dem Fötus zu; und da der gröſste Theil dieſes Blutes auch noch die bey dem Fötus ſehr voluminöſe fettige, und mit einer wahren Talgmaſſe in ihrem

Parenchym durchdrungene Leber durchgeht, da die Gallenabſonderung aber ſchon früher als andere Secretionen, gegen die Mitte der Schwangerſchaft eintrit; ſo gelangt ein ſehr dephlogiſticirtes Blut in den vordern Herzensſack. Dieſes wird auf die §. 387. angegebene Weiſe mehr dem Haupte und den obern Theilen, das Blut der obern Hohlader aus dem rechten Herzensventrikel durch den Botalſchen Canal und die abſteigende Aorte mehr den untern Theilen zugeführt.

Aber das Blut der Arterien und Venen des Fötus iſt ſowohl in der Farbe, als in den übrigen Eigenſchaften nur wenig unterſchieden; ſo wie auch bey den kaltblütigen Thieren die Verſchiedenheit des arteriellen und des venöſen Blutes nicht groſs iſt. Man will ſogar das Blut der Nabelvene dunkler und mehr livid als jenes der Nabelarterien gefunden haben. Die Reſpiration des Fötus in der Placenta iſt nämlich ſehr unvollkommen; und davon hängt auch die geringere Temperatur des Fötus gegen die Blutwärme der Mutter ab; da nach Authenrieth's Unterſuchung eine Verſchiedenheit von einigen Graden zwiſchen beyden obwaltet.

Der Fötus vollbringt in den ſpätern Perioden der Schwangerſchaft Muskelbewegungen, welche mit Ortsveränderungen verbunden ſind. Er ſchwimmt im Fruchtſafte, als ein ovaler Körper, aber nicht alſo zuſammengedrängt und gebogen, etwa um den geringſten Raum einzunehmen, ſondern weil er aus dem Oval entſtanden, und ſeine einzelnen Theile, Haupt, Gliedmaſsen, nur innerhalb jener Urgeſtalt vom Ganzen losgetrennte Parcellen ſind.

XXXII. Kapitel.

Geburt. Wochenbett. Lactation.

---

§. 647.

Vierzig Wochen vollenden gewöhnlich die Bildungsperiode des menſchlichen Fötus, während welcher er in der Höhle des Fruchthälters eingeſchloſſen iſt. Aber ſchon neun Wochen früher iſt er zu einer ſolchen Reife gelanget, daſs er getrennt von der Mutter lebensfähig iſt. — Eben ſo gut kann auch in ſeltnen Fällen der Fötus länger als vierzig Wochen innerhalb der Höhle der Gebährmutter eingeſchloſſen bleiben.

§. 648.

Am Ende dieſer Epoche iſt nun der Fötus zu einem Grade von Selbſtſtändigkeit, und Individualität gelanget, daſs er unabhängig, und auſſerhalb des Leibes der Mutter zu leben vermag. Es entſtehen nun ſchmerzhafte Zuſammenziehungen des Uterus; Wehen, welche man in die vorbereitenden, erſchütternden, und Nachwehen unterſcheidet. Die Wehen haben das Eigenthümliche, daſs bey ihnen der Grund des Uterus ſich contrahirt, aber der Mund erweitert, ſo wie im Anfange der Schwangerſchaft der Grund zuerſt ſich erweiterte und der Muttermund ſich ſchloſs. Der Grund iſt das meiſt expandirte, folglich geht dort zuerſt die expanſive

Bewegung in die contractive über; indeſs noch fortdauernd der verſtrichene Hals weiterhin expandirt wird. — Zur Erweiterung des Muttermundes trägt das keilförmige Eindringen der Blaſe, in welcher der Fötus mit dem noch übrigen Schaafswaſſer enthalten iſt, vieles bey. Dieſe Blaſe ſpannt ſich immer mehr an, reiſst endlich, und nun trit der Kopf, mit welchem das Kind, bey regelmäſsigen Geburtslagen eintrit, in den Muttermund ſelbſt ein; dieſer beſchreibt bey ſeinem Durchgange durch die Beckenhöhle eine drehende Bewegung, eine wahre Axendrehung; ſeine Knochen ſchieben ſich vermöge der bloſs membranöſen Verbindung der einzelnen Knochen über einander; das Volumen des Kopfes wird hierdurch um ſehr vieles vermindert, dieſer durchbricht endlich den Ausgang des Beckens, dehnt die weichen Geburtstheile aus, wird gebohren, und gewöhnlich ohne groſses Hinderniſs folgen alsdann die Schultern, und der übrige Körper nach.

In der engſten Beziehung ſtehen auf einander die Gebährmutter und die Brüſte. Zu gleicher Zeit trit die Periode der Reife in beyden Organen ein, und zugleich fallen beyde in Decrepidität. Gewiſs gehören die Brüſte in die Reihe der Geſchlechtstheile ſelbſt, und ſie drücken den weiblichen Geſchlechtscharacter in der männlichen Form aus. —

Die Sympathie der Brüſte und Zeugungstheile ſuchte man aus ihrer Nerven - und Gefäſsverbindung zu erklären: dieſe iſt aber nicht die Urſache ſondern die Folge von jener. —

Die Brüſte turgesciren ſchon während der Schwangerſchaft an; aber am meiſten ſind ſie nach der Geburt angeſchwollen. Die Bruſtdrüſen ſtellen eine viel körnigte Drüſe dar, welche an der äuſſern Oberfläche des Thorax in häufiger fettiger Celluloſität gelagert, und in einzelne fächerförmige Parthien getrennt iſt. — Die Ausführungsgänge derſelben laufen nicht baumförmig, oder gefiedert, ſondern mehr gegen Ein Zentrum ſtrahlend zuſammen, und öfnen ſich mit mehrern vereinzelten Ausmündungen in die Bruſtwarze. Die ganze Bildung der Bruſtdrüſe ſtellt ſo, wie jede andere Drüſenbildung nur eine excentriſche Metamorphoſe einer Schleimhaut dar; und dieſe Schleimhaut, welche in die Bildung der Bruſtdrüſe hineingezogen wird, iſt nach Bichat die dritte Gruppe im Syſtem der Schleimhäute. Die Bruſtdrüſen beſitzen relativ zu ihrem Umfange ſehr wenige Blutgefäſse: dagegen ſind die lymphatiſchen Gefäſse in ihnen überwiegend: zu den Blutgefäſsen wie 8 - 1. Die Lymphgefäſse, welche in bewunderungswürdiger Menge in die Bildung der Brüſte eingehen, nehmen bey ſäugenden Frauen ſehr vieles am Durchmeſſer zu, und bey genauen Injectionen ſieht man deutlich, wie ſich mehrere von ihnen in einen Stamm vereinigen, der ſich gegen die Bruſtwarze zukehrt, und einen Milchleiter bildet. Dieſs beweiſst wenigſtens einen unmittelbaren Uebergang der Lymphgefäſse der Brüſte in ihre drüſigten Ausführungsgänge: und ſomit iſt hier die Secretion durch Gefäſse der unterſten Ordnung, nämlich durch lymphatiſche Ge-

Gefäſse, ſo wie in andern Drüſen durch die Thätigkeit der Blutgefäſse vermittelt.

Die Bruſtdrüſen ſelbſt gleichen daher, ſo wie der Stoff zur Abſonderung der Milch ihnen von den lymphatiſchen Gefäſsen zugeführt wird, in ihrem Baue auch mehr den lymphatiſchen, als den conglomerirten Drüſen. Man entdeckt unter allen drüſigten Eingeweiden an den Brüſten am ſchwereſten den körnigten Bau.

Zur häufigen Secretion der Milch trägt beſonders das Säugen des Kindes ſelbſt, und das Betaſten der Brüſte vieles bey. Die Bruſtwarzen gerathen hiebey in eine wahre Erection, und die vorher flacciden, und eingefallenen Brüſte ſtrotzen nun von Milch.

Die Milchabſonderung findet auch zuweilen bey unverheuratheten Mädchen, bey Knaben ſtatt.

Die Milchabſonderung iſt die fortgeſetzte Beziehung des Bildens und Producirens der Mutter auf den Fötus, und vermittelt eine fortdauernde Gemeinſchaft, auch des ernährenden Stoffes zwiſchen der Mutter und dem Neugebohrnen. Bey dem Saugen zieht theils der Neugebohrne die kegelförmige Spitze der Bruſtwarze gegen ſich an, theils macht er durch das Ausſaugen in den Ausführungsgängen der Milch einen luftleeren Raum, und nun flieſst die Milch von ſelbſt aus.

Die Milch iſt meiſtens der Quantität und Qualität nach betrachtet proportional den genoſſenen Nahrungsmitteln; gewöhnlich macht ſie 1/3 ihres Gewichtes aus; ihre Conſiſtenz und ernährende Ei-

genſchaft aber wird von der ernährenden Eigenſchaft der genoſſenen Speiſen und Getränke der Amme beſtimmt. Die Conſiſtenz der menſchlichen Milch iſt geringer, als jene der Milch der Ziege, der Kuh, der Eſelin. Die Milch beſteht aus den Molken, welche Milchzuckerſäure und Milchzucker, in geringerer oder gröſſerer Quantität Waſſers aufgelöst, enthalten, — aus dem käſigten Theile, welcher ein ſehr oxydirter Eyweiſsſtoff iſt, — und aus dem butterigten, welcher ein fettes Oel in einem geringen Oxydationsgrade darſtellt. Die Milch alſo enthält ſehr wenig Azot, dagegen vielen Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff. — Die in ihr enthaltenen Salze ſind beſonders kochſalzſaure Sode, kochſalzſaure Pottaſche, und phosphorſaure Kalkerde.

Die Milch hat alſo in ihren Miſchungsverhältniſſen ſehr wenig Analogie mit dem Chylus der Amme, wohl aber iſt ſie als der Chylus der Säuglings zu betrachten. Die Milch iſt zwar höchſt leicht verdaulich für die noch ſchwachen Verdauungsorgane des Kindes (beſonders die Milch von einer Amme, welche gleiche Perioden mit dem Kinde durchläuft); aber ſie erfordert doch eine eigenthümliche Subaction.

Was die Milch für die Säugthiere, das iſt der Dotter in den Eyern der Vögel und anderer. Denn dieſer zieht ſich kurze Zeit vor dem Ausſchliefen des Fötus durch den Dottergang in den Darmcanal, bey andern, z. B. bey einigen Knorpelfiſchen in den Magen herein: — und dient wäh-

rend der ersten Wochen zur Ernährung des Neugebohrnen.

Leztes Kapitel.

Von dem Tode und von der Fäulnifs.

---

§. 649.

Ist das Werk der Erzeugung und Fortpflanzung vollbracht, und die neue Generation herangewachsen, so wird die Vorhergehende dem Tode und der Verwandlung ihres sterblichen Antheiles übergeben. Denn sie ist unkräftig und alternd geworden; und sie weicht dem jüngern und kräftigern, in welchem das Leben noch frisch und neuer Entfaltung fähig ist. Daher steht in jeder Thiergattung die Kindheit im Verhältnisse der Lebensdauer. Denn die Erziehung ist noch ein Theil der Fortpflanzung.

§. 650.

Auch der Tod und die Fäulnifs gehören dem Leben an: nirgends ist eine Vertilgung des Lebens, überall nur Verwandlung und Wiedergeburt zu neuem Seyn. Der Tod ist selbst ein beständiger Begleiter des Lebens. Mit der Geburt sterben mehrere Organe des Fötus: der Wechsel des Stoffes ist ein stets sich erneuender Tod. — Mit dem Eintrite der Decrepidität werden viele Organe, z. B. die Brüste, der Fruchthälter des weiblichen Geschlechtes dem Tode übergeben; daher degeneriren sie so leicht

um diese Zeit, und in den Ovarien bildet sich die Wallrathmasse, welche überall ein Rückstand von langsamer Verwesung ist. Das ganze Greisenalter ist der Anfang des eigentlichen Todes: — und bey dem Tode aus Marasmus sterben nur einzelne Organe und Systeme, da jetzt das Leben in andern unter neuen bisher nicht gekannten Thätigkeitsformen erwacht.

§. 651.

Aller Tod, sowohl der natürliche als der zufällige, durch Krankheiten oder Verletzungen herbeygeführte, geht von dem Gehirne oder von dem Herzen aus. Das Erlöschen der Lebensthätigkeit in dem Einen bringt auch die Lähmung des andern, und jene der übrigen Organe hervor. Daher sind die Phönomene des Todes zusammengesetzt aus den Phönomenen der Starrsucht und jenen der Ohnmacht: die erste ist ein Scheintod des Gehirns (der Nerven), die zweyte ist ein Scheintod des Herzens (des Blutes). Aber nur in einer Hemmung der Function des Nervensystems, im Aufhören der Muskelbewegung, des Athemholens und des Blutumlaufes besteht der insgemein sogenannte Tod. Weiter hinab erstreckt sich seine Wirkung nicht, und die Ernährung, das Wachsthum einiger Theile, z. B. der Haare, die Einsaugung, selbst einige Absonderungen dauern noch einige Zeit nach dem Tode fort.

§. 652.

Die erste Zeit nach dem Tode, so lange die Verwesung noch nicht begonnen hat, ist überhaupt

von dem Scheintode wenig oder nicht unterſchieden. Die Empfänglichkeit für die Wiederbelebung iſt in beyden Fällen problematiſch; und ſo wie die letzten Lebensjahre des Greiſen ein Zuſtand von äuſſerer Unthätigkeit und Entkräftung waren, ſo fällt auch in dieſe Periode die eigentliche Todesruhe: es ſind jetzt nur einige Organe mehr unthätig geworden, und das Senſorium hat auf die gewöhnliche Weiſe zu wirken aufgehört. Nichts berechtigt aber anzunehmen, daſs die Seele jetzt mit ihrem dem Tode übergebenen Leibe auf keine Weiſe mehr in Verbindung ſtehe; und denen, welche aus dieſem Zuſtande in das Leben wiederkehren, folgt, obgleich kein Bewuſstſeyn des vergangenen Zuſtandes, doch die Erinnerung an die genoſſene höchſte Luſt und an eine verklärte Art des Seyns.

§. 653.

Indem aber dennoch bey dem Tode das Band zerreiſst, welches die Seele mit dem Leibe zuſammenhält, dieſe aber beſonders auf das Nervenſyſtem ſchaffend und belebend, d. h. ſich daſſelbe als Baſiſches unterwerfend, einwirkt, ſo daſs nun die übrigen Syſteme, z. B. das Muskelſyſtem, dem Nervenſyſtem eben ſo, wie dieſes ſelbſt der Seele, unterworfen ſind; — ſo hört auch mit dem Tode die Unterordnung der niedern Syſteme unter die höhern unmittelbar auf. Beſonders ſagt ſich das Muskelſyſtem ſchon im Momente des Todes von der Herrſchaft des Nervenſyſtems los, und da nun die Muskelthätigkeit der Nerventhätigkeit nicht mehr untergeordnet, d. h. da ſie eine unwillkührliche gewor-

den iſt, ſo trit im Momente des Todes eine allgemeine Contraction und darauf folgende Steiſigkeit aller Muskeln und Unbiegſamkeit der Gelenke ein. Da nur der Nerveneinfluſs und die Macht des Willens das natürliche Uebergewicht der Streckkraft im Muskelſyſteme aufhebt, und die Beugekraft in das Gleichgewicht mit derſelben ſetzt, ſo ſtellt ſich im Momente des Todes das Uebergewicht der Streckkraft wieder her, und der Erſtarrte ſtirbt im Momente der gröſsten Streckung aller Gelenke. Die Todtenkälte und Bläſſe, welche dem Leichnam in dieſer Periode zukömmt, iſt eine Folge der Unthätigkeit des Gefäſsſyſtems, welches ſein Leben nur von den Gefäſsnerven hat, und mit dieſen erſtorben iſt.

Aber dieſe Periode, welche durch die Herrſchaft des Muskelſyſtems bezeichnet iſt, geht nach einigen Tagen zu Ende, und nun fängt eine neue Lebensregung im Blute, und im Gefäſsſyſtem an. Das Blut fängt an ſich aufzulöſen, es wird durch die dabey entbundene Wärme mehr ausgedehnt; neu flüſſig, kehrt es von den innern Theilen nach den äuſſern zurück. Gleichzeitig beginnt die Gaſsentwicklung im Unterleib, und jetzt entſteht bey allen Leichnamen ein Meteorismus, wenn er nicht ſchon während der Krankheit, welche dem Tode vorhergieng, zugegen war. In dem letzten Falle war dieſe Periode der Verweſung ſchon während des Lebens eingetreten. Immer fängt die Verweſung in den Eingeweiden des Unterleibes, in den Zeugungstheilen und in der Haut an. Merkwürdig iſt die Anſchwellung und der Erethismus der Zeugungstheile ſchon während des Todes, nicht bloſs bey Gehenkten, ſondern auch bey vielen andern Todesarten. So wie bey der Suppuration das Eiter zuerſt nur in Einem abſcedirten Punkte entſteht, und von dieſem aus durch Contagion die benachbarten Gebilde ſich aſſimilirt, ſo wird vorzüglich im Unterleibe das Ferment der faulen Gährung bereitet, welches, von ihm ausgehend, ſich den übrigen Organen mittheilt. Die im Unterleib erzeugten Gaſsarten dehnen dieſen

übermäſſig aus, bis zum Zerberſten. Ueberhaupt ſind alle Theile des Leibes in dieſer Periode von dem Triebe, ſich zu verflüchtigen, in das Reich der Atmoſphäre zu verſenken, und in den Lichtzuſtand überzugehen (zu phosphoresciren, zu leuchten) beherrſcht; und hierin offenbart ſich die eigenthümliche Bedeutung der Fäulniſs, welche nur eine andere Art der Verbrennung, und Ausdruck der Sehnſucht der endlichen Dinge iſt, von welcher getrieben ſie dem konkreten Seyn zu entrinnen, und durch die Aufnahme in das Reich der Lüfte in das urſprüngliche Seyn zurückzukehren trachten. Alle thieriſchen und vegetabiliſchen Körper leuchten bey der Verweſung: — von verweſenden Körpern iſt der fixe Rückſtand, ſo wie von verbrannten, ſehr geringe; und beſonders die ſchnelle Fäulniſs hat mit dem ſpontanen Verbrennen, welches bey einigen Menſchen beobachtet wurde, die gröſste Aehnlichkeit. Im Anfange der zweyten Periode der Fäulniſs entbindet ſich zwar die verhältniſsmäſſig gröſste Quantität von Stickgaſs und von Ammonium; aber in der Folge nimmt das Waſſerſtoffgaſs, im gephosphorten, geſchwefelten und gekohlten Zuſtande immer mehr die Oberhand, und insbeſondere iſt dieſer Gaſsart und dem mit ihr verflüchtigten Phosphor ihr Vermögen zu leuchten und ſich zu entzünden, der fürchterliche und wahrhaft verpeſtende Geruch, zuletzt der ſchillernde Glanz und das bunte Farbenſpiel, welches faulenden Körpern eigenthümlich iſt, zuzuſchreiben. Gegen das Ende der Verweſung entbindet ſich vorzüglich kohlenſaures Gaſs; nun verliert ſich der widrige aashafte Geruch immer mehr und weicht einem Duft wie von friſcher Erde: zugleich wird auch die Farbe der verwesten Leichname dunkler. Der letzte Rückſtand von der Verweſung iſt eine Verbindung von einem beſondern Oele mit verſchiedenen Salzen von erdiger Baſis, — eine fettige, talgartige Erde, — ein ſchleimiges, ſeifenartiges Weſen, welches, aller beſonderer Qualitäten beraubt, in einem Potenzloſen Zuſtande eben darum jeder Potenzirung fähig, und mit der gröſsten Re-

ceptivität begabt, die Grundlage aller thierischen und vegetabilischen Gebildung ist. Keineswegs ist also die Fäulniss ein Zerfallen in Infusorien; sondern diese sind eben sowohl, als andere lebende Wesen, schon eine besondere Modification der belebten Materie, keineswegs die einfachen Lebenskeime; damit sie bey der Fäulniss entstehen, müssen die ihrem Leben günstigen Bedingungen in der faulenden infundirten Substanz eintreten.

§. 654.

Je vollkommner und schneller die Fäulniss vor sich geht, desto geringer ist auch der Rückstand jener öligen Erde. Dagegen erscheint als Produkt der sehr langsamen und unvollkommenen, im Anfang der zweyten Periode unterbrochenen Verwesung die Wachstalgmasse, in welche sich die Leichname in der Umgebung vieler anderer verwesender Körper, dadurch der Einwirkung der Luft und des Wassers beraubt, nach einigen Jahren verwandeln. Denn so wie Luft, Wärme und Wasser die allgemeinen Bedingungen des Lebens und aller vitalen Prozesse sind, so ist auch das gute Vonstattengehen der Verwesung an diese Bedingungen gebunden. Alle Theile des Leibes ohne Ausnahme, selbst fibröse und knorpliche Theile, werden hiebey in solche Fett - Talgmasse verwandelt; ja die Knochen selbst werden mit derselben innerlich durchdrungen.

§. 655.

Also ist die Fäulniss nur der letzte unter den vitalen Prozessen; überall aber und in allen nur das Leben allein thätig, rastlos, bestrebt sich selbst umzugestalten, seine Erzeugnisse wieder verzehrend, und durch den ewigen Wechsel der Dinge allein in steter Selbstgleichheit und Unvergänglichkeit ruhend.

